LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY LIBRARY 1894

Ueber

den Tod durch Chloroform und Aether

vom

Standpunkte des Gerichtsarztes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hermann Sonderegger

pract. Arzt aus Heiden, Appenzell A. Rh.

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. von Sury, Physikus in Basel.

BASEL

Buchdruckerei J. Frehner

1893.

Ueber

den Tod durch Chloroform und Aether

vom

Standpunkte des Gerichtsarztes.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät der Universität Basel

vorgelegt von

Hermann Sonderegger

pract. Arzt aus Heiden, Appenzell A. Rh.

Genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. von Sury, Physikus in Basel.

BASEL

Buchdruckerei J. Frehner

1893.

Das Bestreben, chirurgische Operationen schmerzlos auszuführen, lässt sich bis in's graue Alterthum zurück verfolgen. Aber erst diesem Jahrhundert blieb es vorbehalten, dies Ideal der Chirurgen zu verwirklichen, Substanzen ausfindig zu machen, die eine genügend vollständige Anaesthesie bei nicht zu grossen Gefahren ermöglichten, eine Entdeckung, die wohl unstreitig als eine der wohlthätigsten dieses Jahrhunderts bezeichnet werden darf.

Aus der Reihe der anaesthesirenden Substanzen ragen vor Allem zwei hervor: das Chloroform und der Aether, die bis heute in der Chirurgie fast ausschliessliche Anwendung gefunden haben.

Zwar wurde die erste Freude ziemlich bald etwas gedämpft, indem hie und da Todesfälle in Chloroform- oder Aether-Narcose bekannt wurden und zu gesteigerter Sorgfalt bei der Anwendung der Anaesthetika Veranlassung gaben; trotzdem haben sich seither die Todesfälle, entsprechend der allseitigen Anwendung der Narcotika, bedeutend gemehrt, und sind schon zu einer solchen Zahl angewachsen, dass es sich wohl lohnt, auf dieselben etwas näher einzutreten.

Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, nach vorheriger Anführung einiger physiologischer Bemerkungen [1]), den Ursachen des Todes durch Anaesthetika nachzugehen, die Obductionsergebnisse der in der Literatur beschriebenen Fälle zusammenzustellen und an Hand derselben die Frage nach der strafrechtlichen Verantwortlichkeit des Arztes bei eingetretenem Tode aufzuwerfen.

---

[1]) Da verschiedene Punkte noch streitig sind, beschränke ich mich auf Wiedergabe der verschiedenen Ansichten und verweise auf die betreffende Literatur.

I. Chloroform.

a) Physiologische Bemerkungen.

Mit der Einführung des Chloroforms in die practische Chirurgie (durch Simpson 1847) entspann sich auch alsbald eine lebhafte Discussion über die Wirkung dieses Anaesthetikums. Die Ergebnisse der zahlreichen diesbezüglichen Arbeiten sind folgende:

Das Chloroform bemächtigt sich in erster Linie des nervösen Apparates und zwar in bestimmter Reihenfolge. Gerade dieses „Nacheinander" der Wirkung ermöglicht eine zweckentsprechende Narcose.

Zuerst wird das Grosshirn in Angriff genommen; auf vorübergehende Erregung, die sich in Hallucinationen, Ideenverwirrung etc. kund giebt, folgt binnen Kurzem die Einstellung der Hemisphärenfunction; das Bewusstsein schwindet, das Individuum schläft und hat das erste Stadium der Narcose erreicht. In diesem Augenblick ist die Sensibilität noch erhalten, da das Rückenmark der Einwirkung des Anaesthetikums etwas länger widersteht, als die Grosshirnrinde, aber immerhin ist das Intervall zwischen Aufhören von Bewusstsein und Gefühl so klein und die beiden Stadien gehen so schnell in einander über, dass sie gewöhnlich kaum auseinander gehalten werden können. Nach der Sensibilität erlischt, nach vorausgegangenem mehr oder weniger starkem Aufregungsstadium, auch die Motilität und der für den chirurgischen Eingriff ideale Zustand ist erreicht. (Dastre.[1])

Das Chloroform wirkt herabsetzend auf die Herzthätigkeit. (Scheinesson[2]), Favel[3]), Wood und Hare.[4]) In Folge dessen und durch Lähmung der Gefässnervencentren sinkt der Blut-

[1]) Les Anesthésiques. Paris 1890. pag. 38.

[2]) Einfluss des Chl. auf den Blutkreislauf ect. Archiv der Heilkunde 1869.

[3]) De l'action de qques médic. sur le cœur isolé. Ref. in Schmidt's Jahrbüch. Bd. 218. 1888.

[4]) Philadelphia medic. news. 1890.

druck. (Für genauere Angaben hierüber verweise ich auf die Arbeiten von Lander Brunton [1]) und Cushny.[2]) Die Gefässe des Gesichts, der Haut und wahrscheinlich auch des Gehirns erweitern sich. (Schmiedeberg.[3]) Gehirnanaemie tritt erst spät, in vollständiger Narcose, ein. (Binz.[4])

In tiefer Narcose werden die motorischen Ganglienzellen des Herzens, die den normalen Pulsationen vorstehen, gelähmt; hieraus resultirt Abschwächung oder Stillstand der Herzthätigkeit.

Nach Schmey [5]) wird das Herz zuerst gar nicht afficirt; erst nach längerer Inhalation erfolgt plötzliche Umkehr des ganzen Bildes: „Flimmern der Herzkammern, diastolische Herzerweiterung, fibrilläre Zuckungen", die beim Menschen stets unrettbar zum Tode führen.

Bei zu langer Inhalation verdünnter Chloroformdämpfe sistirt die Respiration vor der Circulation; werden dagegen concentrirte Dämpfe eingeführt, so erfolgt durch Ueberladung des Lungenblutes und linken Herzens mit Chloroform Herzstillstand, bevor das Anaesthetikum weiter befördert ist. (Wood und Hare [6]), Schmiedeberg.[7])

Einblasung von concentrirten Chloroformdämpfen stellte bei Kaninchen zuerst die Respiration still, während das Herz noch fortschlug. (Cushny.[8])

Nach den Untersuchungen der I. und II. Hyderabad-Chloroform-Commission (letztere operirte an 430 Hunden und Affen) erfolgt durch Einathmung von Chloroformdämpfen stets zuerst Respirationsstillstand und erst nachher Aufhören der Herzthätigkeit. Primäre Syncope ist ausgeschlossen.

---

[1]) Report of the second Hyderabad Chl. Commiss. Lancet 1890.

[2]) Kronecker-Cushny. Chlorof. oder Aether-Narc. Corr.-Bl. für Schw. Aerzte 1890. pag. 710.

[3]) Grundriss der Arzneimittellehre. Leipzig 1888.

[4]) Zur Wirkungsweise schlafmachender Stoffe. Archiv für Anat. und Physiologie. Leipzig 1866.

[5]) Ueber den Chlorof.-Tod ect. Inaug.-Dissert. Berlin 1885; und Therap. Monatshefte Berlin 1888.

[6]) loc. cit.

[7]) loc. cit.

[8]) loc. cit. pag. 713.

Durch directe Einblasung von Chloroformdämpfen in die Lungen tritt, im Gegensatz zu den Ergebnissen der Cushny'schen Versuche, stets primärer Herzstillstand ein.

Die durch das Chloroform verursachte Verlangsamung der Circulation wird als ungefährlich bezeichnet, da beschleunigter Puls das lähmende Agens nur schneller der Medulla zuführe. Der controllirende Einfluss des Vagus sei vielmehr Schutzvorrichtung. Auch starker Blutverlust wird als harmlos angesehen, da dabei einfach weniger Chloroform zur Narcose nöthig sei. (II. Hyderabad-Chl.-Commiss.)

Die Reflexerregbarkeit ist nach Dastre[1]) im Anfang der Narcose erhöht. Nach Borntraeger[2]) sind die Reflexe auch in tiefer Narcose, zumal gegen starke Reize, nicht ganz aufgehoben.

Die Verengerung der Pupillen in Narcose geht parallel mit dem Sinken des Blutdrucks. (Neilson.[3])

b) Chloroformtod.

Ueber die Ursachen des Chloroformtodes hat man sich bis heute noch nicht ganz einigen können, obgleich es an diesbezüglichen Theorien niemals gemangelt hat.

Nach Kappeler[4]) und Schmey[5]) ist eine einheitliche Erklärung nicht zu geben; sie unterscheiden einen syncoptischen (Stillstand des Herzens vor dem Aufhören der Lungenthätigkeit) und einen asphyctischen Tod (Respirationsstillstand vor dem Cessiren des Pulses).

Borntraeger[6]) kommt zu dem Schlusse, dass der normal toxicologische Chloroformtod ein Herztod ist; der frühe Respirationsstillstand ist ein Zeichen der Erlahmung des Herzens,

---

[1]) loc. cit. p. 83.

[2]) Ueber den Tod durch Chl. und Chloral vom gerichtsärztlichen Standpunkte. Vierteljahrschrift für gerichtliche Med. Bd. 52. II. Heft. Bd. 53. I. Heft. Neue Folge. pag. 35. Berlin 1890.

[3]) On the observation of the pupil ect. Ref. in Schmidt's Jahrb. Bd. 218. 1888.

[4]) Anaesthetika. Deutsche Chirurgie. Liefrg. 20. 1880. pag. 102 ff.

[5]) loc. cit.

[6]) loc. cit. p. 308. Bd. 52.

„denn es findet sich überall das schlaffe, paralytisch zu Grunde gegangene Herz".

Dastre [1]) unterscheidet nach dem zeitlichen Auftreten drei Gruppen von Todesursachen, nämlich:

I. Syncopes réflexes (primitives, respiratoire et cardiaque).
II. Syncopes automatiques (secondaires, respiratoire et cardiaque).
III. Apnée toxique.

Im Falle I tritt der Tod nach den ersten Athemzügen durch Reizung der sensiblen Nerven der ersten Luftwege (Nn. Trigeminus et Laryngeus sup.) ein; an tracheotomirten Thieren, die chloroformirt wurden, blieb diese Syncope stets aus. (P. Bert.[2])

II. Die Syncopes automatiques kommen ebenfalls durch Reizung zu Stande und zwar durch Einwirkung des Anaesthetikums auf den bulbären Hemmungskern.

Nach Dastre [3]) sind die respiratorischen Syncopen an sich nicht tödtlich, sie werden es erst durch Beeinflussung des Herzens. „Il s'agit, dans ce cas, d'une inhibition cardiaque produite par excitation automatique du noyau du vague, et non pas, comme on le croyait, d'un arrêt parésique du cœur. Si l'on vient à couper les nerfs pneumogastriques à l'animal asphyxiant, le cœur, qui est en arrêt imminent, repart avec un rythme accéléré, et l'issue mortelle est éloignée."

Unter die III. Gruppe fallen diejenigen Fälle, die, in Folge von zu lange fortgesetzter Zufuhr von Chloroformdämpfen, durch Lähmung und Zerstörung der Nervenelemente zum Tode führen.

Da nun die meisten Chloroformtodesfälle zu Anfang der Narcose und im Beisein von Aerzten sich zu ereignen pflegen, so hat man zur Erklärung dieser Thatsache das Chloroform als ein Gift bezeichnet, dessen Wirkung von der gewöhnlichen Giftwirkung abweiche, indem nicht eine bekannte, tödtliche Dosis das Leben vernichte. Die gleiche Chloroformgabe, die

[1]) loc. cit. p. 120.
[2]) Citirt aus Dastre loc. cit. p. 125.
[3]) loc. cit. p. 126.

von Hunderten ungestraft ertragen wurde, tödtet ein andermal ganz plötzlich.

Man hat überhaupt von jeher versucht, bei der zunehmenden Zahl von Chloroformtodesfällen einen Theil der Schuld vom Anaesthetikum ab, auf ungünstige Complicationen zu schieben. Hiebei wurde das Augenmerk namentlich auf folgende Punkte gerichtet:

I. Abnorme Präparate.
II. Unsorgfältige oder fehlerhafte Anwendungsweise.
III. Abnormitäten im Organismus selbst.

I. Abnorme Präparate.

Bei vorkommendem Chloroformtodesfall ist man nur zu geneigt, die Schuld auf etwaige Verunreinigungen des Chloroforms zu schieben, obgleich ja selbst ein absolut reines Präparat diejenigen Zustände hervorzurufen im Stande ist, die bei den Aerzten so gefürchtet sind.

Hiemit soll nicht gesagt sein, dass Verunreinigungen und Zersetzungsproducte des Chloroforms die Narcose nicht beeinträchtigen können; vielmehr wirken solche Dämpfe stark reizend auf die Schleimhäute der ersten Luftwege und werden in dieser Eigenschaft wohl schon die primäre Syncope verschuldet haben. Du Bois-Reymond hat erst in neuester Zeit durch Versuche dargethan, dass Thiere, die mit den Rückständen von der Rectification des gewöhnlichen Chloroforms durch Kälte chloroformirt wurden, die Respiration viel schneller einstellen, als solche, die mit Chloroform Pictet narcotisirt wurden. (Verhältniss 7 : 11.) Ebenso sank der Blutdruck bei ersterem stärker als bei letzterem.

Immerhin erinnere man sich daran, dass in vielen Fällen von Chloroformtod, nach denen das zur Narcose verwendete Anaesthetikum einer genauen Untersuchung unterworfen wurde, dasselbe als absolut rein befunden worden ist.

Dass sich Chloroform unter dem Einfluss von Gaslicht leicht zersetzt, steht fest. (Stobwasser, Zweifel, Kunkel, Eisenlohr und Fermi.)

Uebrigens dürfte es für den Arzt in unserer Zeit nicht mehr schwierig sein, sich in den Besitz eines chemisch reinen Präparates zu setzen.

Die Pharmacopœa helvetica schreibt in dieser Beziehung Folgendes vor: Das Chloroform sei eine farblose, bei 62—63 ° siedende Flüssigkeit mit dem specifischen Gewicht 1,492 und soll ohne Rückstand verdampfen. Mit Chloroform geschütteltes Wasser soll weder blaues Lakmuspapier röthen, noch acid. hydrochlorat. enthalten. Bei Zusatz von etwas Jodkali darf es mit Wasser geschüttelt die Farbe nicht ändern. Acid. sulfuric. und Chloroform zu gleichen Theilen anhaltend geschüttelt sollen sich nicht erwärmen noch färben.

II. Unsorgfältige oder fehlerhafte Anwendungsweise.

Der Vorwurf der unsorgfältigen oder fehlerhaften Anwendungsweise ist auch heute noch nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen, wenn auch die Chloroformirung fast lediglich in den Händen von Aerzten sich befindet. Bemerkenswerth ist, was Kocher [1]) über diesen Punkt im Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1890 sagt: „So unangenehm es ist, es zuzugestehen, so bleibt es doch Thatsache, dass die überwiegende Mehrzahl der Todesfälle zu Anfang der Narcose auf Verstösse gegen die jetzt allgemein anerkannten Regeln der Anaesthesirung zurückgeführt werden müssen.“ Auch Dudley W. Buxton (Lancet 1890) hält fehlerhafte Anwendung für eine häufige Quelle der Gefahr.

Hiebei dürfte mit Recht die Anwendung zu concentrirter Chloroformdämpfe in erster Linie als vielfaches, ursächliches Moment des Chloroformtodes besondere Berücksichtigung verdienen.

Man hat auch schon seit langer Zeit versucht, durch Apparate die Chloroformdämpfe in gewünschter, genau bekannter

[1]) Ueber combinirte Chloroform-Aethernarcose. Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte, 1890. pag. 587.

Concentration zur Application zu bringen, die Dämpfe derart mit Luft zu verdünnen, dass complete Anaesthesie wohl erreicht, aber auch bei längerer Anwendung die „zone maniable“ (P. Bert) nicht überschritten wird. Doch sind die meisten dieser Methoden wieder verlassen worden oder doch bei uns wenig im Gebrauch, entweder, weil die Apparate im gegebenen Moment versagten, wobei üble Zufälle sich natürlich nicht immer vermeiden liessen, oder weil die Apparate sonst nicht vor einem tödtlichen Ausgang der Narcose schützten oder endlich, weil sie so voluminös, complicirt und kostspielig waren, dass an eine allgemeine Verwendung derselben nicht gedacht werden konnte.

In neuerer Zeit hat Kappeler [1]) den sonst handlichen Junker'schen Apparat, der aber immer noch zu concentrirte Chloroformdämpfe lieferte, dahin modificirt, dass er in seiner jetzigen Form „die Einathmung ziemlich genau messbarer Chloroform-Luftmischungen und solcher, die sich innerhalb der Grenze gewisser Concentrationen halten“, gestattet. Bei diesem Apparat ist die Gefahr der plötzlichen Einathmung zu concentrirter Dämpfe, wie das bei der Esmarch'schen Maske beim frischen Aufschütten von Chloroform in voller Narcose vorkommen kann, gänzlich ausgeschlossen, da man stets über die Concentration des eingeathmeten Chloroform-Luft-Gemenges genau unterrichtet ist. Ausserdem ist ein Versagen des Apparates unmöglich, da derselbe weder Klappen noch Ventile besitzt.

Mit diesem Apparat nun hat Kappeler einige hundert Narcosen mit gutem Erfolg ausgeführt, und hat, was hauptsächlich wichtig ist, in 150 genau beobachteten Fällen durchschnittlich nur 20 gr. Chloroform verbraucht, obgleich dabei auch lange dauernde Operationen mit eingerechnet sind. (Der Junker'sche Apparat erforderte durchschnittlich 31 gr. Chloroform auf die Narcose.) Für die Erzielung einer vollständigen Anaesthesie ist allerdings etwas mehr Zeit erforderlich (8 Minuten), als bei Anwendung der Esmarch'schen Maske, doch kann der kleine Zeitverlust nicht in Betracht kommen dem eminenten Vortheil

[1]) Ueber die Methoden der Chloroformirung. Archiv für klin. Chir., Bd. 40, 1890, p. 857 ff.

gegenüber, dass man jederzeit orientirt ist über die Concentration der eingeathmeten Chloroformluft. Auch ist die Menge des verbrauchten Narcotikums so enorm heruntergedrückt, dass auch die von Ungar und Strassmann nachgewiesene tödtliche Nachwirkung der Chloroform-Inhalationen, die doch eine grössere aufgenommene Chloroformmenge voraussetzt, kaum noch vorkommen dürfte.

Baudouin [1]) spricht der Chloroformirung mit schwachen und continuirlichen Dosen das Wort. Er lässt auf die Esmarch'sche Maske das Chloroform continuirlich tropfenweise aufgiessen und erzielt so eine raschere und gleichmässigere Narcose als mit der gewöhnlichen Methode. Auch rühmt er den ruhigen Verlauf, das gute Befinden nach der Anaesthesirung und den etwa um die Hälfte geringeren Chloroformverbrauch.

Kreutzmann [2]) und Neudörfer [3]) empfehlen die Einathmung einer Mischung von Chloroform und reinem Sauerstoff vermittelst Junker'schen Apparates. Die Vorzüge dieser Anaesthesirungsmethode sind folgende: Schon nach wenigen Athemzügen wird complete Anaesthesie bei Erhaltung der Reflexe erzielt. Ein Aufregungsstadium wird nicht beobachtet. In leichter Narcose sind weder Puls noch Athmung alterirt, in tiefer sind die Athemzüge etwas frequenter als normal, während die Pulszahl vermindert ist.

Beim Aussetzen des Anaesthetikums tritt sofortiges Erwachen bei vollständigem Wohlbefinden ein. Erbrechen scheint gar nie vorzukommen.

Im Commune hospital in Copenhagen [4]) wird seit einiger Zeit das Chloroform mit Cocain combinirt. Fünf Minuten vor Beginn der Narcose wird Erwachsenen 0,05 gr. Cocain muriat. (Kindern 0,025) gegeben, wonach die Anaesthesie viel rascher und fast ohne Excitationsstadium eintreten soll. Der Chloro-

[1]) Chloroformirung mit schwachen und continuirlichen Dosen. Centralbl. für Chir., 1891.

[2]) Sauerstoff b. d. Chloroform-Narcose. Centralbl. für Chir., 1887.

[3]) Zur Chloroform-Narcose. Deutsche Zeitschr. für Chir., 1883.

[4]) Holger-Rördam. Kokain under Kloroform-Narcose. Ref. in Schmidt's Jahrb., Bd. 217, 1888.

formverbrauch ist vermindert, der Puls normal und die Respiration nur sehr selten gestört. Erbrechen während oder nach der Narcose tritt nicht häufig auf. (Holger-Rördam.)

Sehr beachtenswerth sind die Bestrebungen von Dastre und Morat [1]), durch ihre méthode mixte die Gefahren der Chloroform-Narcose möglichst herabzusetzen. Zwanzig bis dreissig Minuten vor Beginn der Narcotisirung werden 1 1/2 cbcm. einer Lösung von

Morph. muriat.	0,1
Atrop. sulfur.	0,005
Aq. dest.	10,0

subcutan injicirt.

Da die vier hauptsächlichsten Chloroformtodesarten auf Reizung des hemmenden Vagussystems beruhen, so wäre Durchschneidung beider Vagi das allerdings brutale aber zweckmässige Mittel zur Verhinderung derselben. Atropin thut uns aber dieselben Dienste; da dieses aber zu intensiv und gefährlich wirken könnte, so wird ihm compensirend sein Antidot, das Morphium, beigegeben. Auch der Chloroformverbrauch wird durch diesesVerfahren bedeutend herabgesetzt (bei Hunden auf 1/20 bis 1/30 der Norm), so dass auch die Apnée toxique vermieden werden dürfte.

Die Methode hat sich bewährt; Aubert, Tripier und Gayet in Lyon haben zusammen mehrere tausend derartige Narcosen ausgeführt, immer mit ausgezeichnetem Erfolg. In durchschnittlich drei Minuten trat Anaesthesie ein; die Narcose ist sehr ruhig und nie mit Erbrechen complicirt, die Speichelsecretion aufgehoben; das Erwachen erfolgt etwas langsamer, aber ganz gewöhnlich ohne Uebelkeit und Erbrechen.

Aubert [2]) ist so zufrieden mit dieser Art der Chloroformirung, dass er schreibt: „Je ne connais actuellement rien de préférable ni de plus pratique.“

Trotzdem hat sich das Verfahren nie einer allgemeinen Verbreitung erfreut, wohl aus dem Grunde, weil man die intensive Atropinwirkung scheut, obgleich ja die bisherigen Versuche diese Furcht nicht gerechtfertigt haben.

[1]) Dastre loc. cit. p. 261.

[2]) Anesthésie mixte. Société de biologie. Paris 1883.

Es wäre zu wünschen, dass diese Methode, die für den practischen Arzt ohne Zweifel die handlichste ist, einer allgemeinen Beachtung sich erfreute.

Endlich muss ich die Versuche erwähnen, die Dr. Cushny [1]) in Bern angestellt, und über welche Kronecker im Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte 1890 berichtet hat.

Cushny verbindet mit der genauen Dosirung des Chloroforms die künstliche Athmung. Mit dem physiologischen Respirationsapparat wird die genau bekannte, gewünschte Chloroform-Luft-Mischung durch ein gläsernes Eichelpaar in die Nase eingeführt und gelangt ohne Hinderniss in die Lungen. Die aufgenommene Dampfmenge ist also ganz unabhängig von der Tiefe und Frequenz der Athemzüge. Der Mund dient als Ausathmungsventil.

Die auf diese Weise vorgenommenen Narcosen verliefen ganz normal und befriedigten derart, dass Kronecker, trotz der noch kleinen Versuchsreihe am Menschen, seinen Bericht mit den Worten abschliesst: „Jedenfalls schützt die abgestufte Chloroformirung mit künstlicher Athmung wohl unzweifelhaft vor tödtlichen Narcosen."

III. Abnormitäten im Organismus selbst.

Bezüglich der Abnormitäten im Organismus selbst sehen wir uns auf die Sectionsprotocolle angewiesen.

Eine fortlaufende Zusammenstellung hierüber bilden die Tabellen von Comte [2]) (1848—1865), Kappeler [3]) (bis 1882) und Borntraeger [4]) (bis 1888). Um die Statistik zu vervollständigen, habe ich die mir zugängliche Literatur von 1888 bis 1892 durchstöbert und werde die 41 aufgefundenen Fälle am Schlusse dieser Arbeit folgen lassen.

[1]) loc. cit. pag. 711.
[2]) De l'emploi de l'éther sulfurique etc. Inaug.-Diss. Genf 1882.
[3]) Anaesthetika, pag. 68—101.
[4]) loc. cit. Bd. 52, pag. 310.

Die Gesammtzahl der Chloroformtodesfälle der vier vereinigten Statistiken beläuft sich nun auf 313. Doch dürfte diese Zahl der Wirklichkeit keineswegs entsprechen, da einestheils bei weitem nicht alle Fälle von Chloroformtod veröffentlicht worden sind, und anderntheils eine grosse Anzahl ungenau und ungenügend beschriebener Fälle in die Tabellen gar nicht aufgenommen wurden. Immerhin ist die Zahl so beträchtlich, dass es sich lohnt, diese Reihe von Sectionsberichten einer nähern Untersuchung zu unterziehen.

Die Ergebnisse sind folgende:

Die Erscheinungen, unter welchen der Tod eintritt, sind fast überall dieselben: Der bis zu dem Zeitpunkte ruhige Patient fängt an oberflächlich und unregelmässig zu athmen; darauf sistirt die Athmung ganz; oder die Respiration hört plötzlich auf, wobei auch der Puls schwach oder gar unfühlbar wird, oder in andern Fällen zugleich mit dem Respirationsstillstand verschwindet; oder aber die Anzeichen der Gefahr gehen vom Herzen aus, der Radialpuls wird klein und unfühlbar, Leichenblässe überzieht plötzlich das Gesicht, die Pupillen sind ad maximum erweitert. Zugleich wird die Respiration oberflächlich und cessirt in kurzer Zeit ganz.

Die Sectionsresultate werden gewöhnlich als negativ bezeichnet. Senator[1]) giebt zu, dass der Chloroformtod keine Befunde ergiebt, die dieser Todesart ausschliesslich zukommen, hingegen betont er, dass „aus der Zeitfolge des Auftretens und der Combination gewisser, theils auffallender, theils ganz gewöhnlicher Befunde werthvolle Schlüsse für eine stattgehabte Chloroformvergiftung gezogen werden können".

Die **Obductionsergebnisse** sind folgende:

a) Die Leichenstarre.

Nach Senator[2]) verdient sie beim Chloroformtod ganz besondere Beachtung; er fand sie unter 46 Fällen 22 mal an-

[1]) Leichenerscheinungen nach Chloroform-Vergiftung. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. Neue Folge, Bd. 2.

[2]) ibid.

geführt, 10 mal als ganz besonders stark und früh auftretend bezeichnet. Auch Ranke[1]) giebt an, dass Einathmung von Chloroformdämpfen die Todtenstarre beschleunige; klare Myosinlösungen werden schnell und deutlich getrübt. Injection von Chloroform in die Arterien verursacht schnell sehr starke Starre. (Ranke, Kussmaul[2]), Lander Brunton.[3]) Bierfreund[4]) kam zu dem gegentheiligen Resultat, dass Inhalation von Chloroform und Aether den Eintritt der Starre hinausschiebe.

Borntraeger[5]), in dessen Casuistik der Rigor mortis nur 4 mal Erwähnung findet, giebt sein Urtheil auf Grund von Versuchen an Fröschen dahin ab, dass Chloroform-Inhalation die Todtenstarre nicht diagnostisch verwerthbar steigere, vielmehr sei dies Phänomen als ganz unsicher anzusehen. Da hingegen Körperpartien, welche unmittelbar den Chloroformdämpfen ausgesetzt waren, eine erheblich gesteigerte Starre ergaben, so räth Borntraeger, stets auf die Starre der Unterkiefermuskeln zu achten. Entsprechend giebt auch Senator an, dass ein mit Chloroform getränktes Taschentuch auch im Tode noch fest umklammert war, ein Factor, der bei Selbstmord, eventuell auch bei Mord, wo das getränkte Tuch dem bereits Getödteten noch in die Hand gegeben wurde, um Selbstmord vorzutäuschen, beachtenswerth ist.

Bei Kappeler[6]) finde ich unter 101 Fällen von Chloroformtod bloss einmal „rigor mortis" bemerkt, während ein anderes mal ausdrücklich geringe Todtenstarre angegeben ist. In meiner Casuistik sind bloss drei Fälle verzeichnet; Comte giebt gar keine diesbezügliche Angaben.

---

[1]) Studien zur Wirkung des Chloroforms etc. Centralbl. für die med. Wissensch., 1867.

[2]) Ueber die Todtenstarre etc. Prager Vierteljahrschr. für die pract. Heilkunde, 1856, und Virchow, Archiv, Bd. 13, 1858.

[3]) loc. cit.

[4]) Untersuchungen über die Todtenstarre. Pflügers Archiv für Physiologie, 1888.

[5]) loc. cit. Bd. 53, pag. 21.

[6]) Anaesthetika.

b) Das Blut.

Das Blut ist, wie das bei schnell eingetretenem Tode oft der Fall ist, flüssig, von dunkler Farbe und zeigt unter dem Mikroscope keine bemerkenswerthen Veränderungen. Von Kappeler[1]) ist eine verminderte Gascapacität des Chloroformblutes nachgewiesen worden.

Selten werden Gerinnsel in den Ventrikeln oder Vorhöfen angetroffen.

Sehr oft und sehr früh schon wurden im Blute Gasblasen gefunden und auf die verschiedenartigste Weise mit dem Chloroformtod in Zusammenhang gebracht. Andere wiederum sahen sie lediglich als Verwesungserscheinung an.

Schon Senator[2]) erwähnt unter 46 Chloroformleichen 11 mal schaumiges oder lufthaltiges Blut; er lässt aber dahingestellt, ob es sich um freies Chloroformgas oder um ein Verwesungsproduct handle. Allerdings neigt er eher zur letztern Annahme und zwar aus dem Grunde, weil in keinem Falle Chloroformgeruch wahrgenommen worden sei. Er nimmt an, dass durch das Chloroform eine intensivere und frühzeitigere Zersetzbarkeit des Blutes geschaffen werde und sieht die Gasblasen, auch in Fällen, wo noch keine Verwesungszeichen vorhanden sind, als Fäulnissproduct an.

von Recklinghausen (Tagbl. der 52. Naturforscherversammlung in Baden-Baden 1879) fand in drei Fällen von Chloroformtod Gasblasen in den grossen Venenstämmen und im Herzen, obgleich noch keine Anzeichen von Fäulniss oder Zersetzung vorhanden waren und spricht sich hierüber dahin aus, dass man „die Entwicklung von Gasen im Blute wohl in Zusammenhang und abhängig von der Chloroformwirkung ansehen müsse".

In neuerer Zeit hat sich Kappeler[3]) eingehend mit der Sache beschäftigt. Er hat gefunden, dass Gasblasen im Blute und im Herzen von ganz beliebigen Leichen überhaupt nichts Seltenes sind (unter 51 Fällen wurden 44 mal kleinere oder

[1]) Ueber den Chloroformtod. Archiv für klin. Chir., Bd. 35.
[2]) loc. cit.
[3]) Ueber Chloroformtod. Archiv für klin. Chir., Bd. 35.

grössere Quantitäten von Gas aufgefangen); ferner hat er gezeigt, dass dieses Gas, mit ganz wenigen Ausnahmen, aus reinem Stickstoff besteht. Er hält demnach diesen Befund für eine gewöhnliche Leichenerscheinung und daher als nicht characteristisch für Chloroformvergiftung.

Borntraeger [1]) hingegen sträubt sich gegen die Annahme, dass schon wenige Stunden nach dem Tode Fäulnissgase sich entwickelt haben sollten, und zwar nur im Blute, dessen bakterienfeindliches Verhalten bekannt sei. Sodann scheint ihm unglaublich, dass, entgegen dem gewöhnlichen Verhalten bei der Fäulniss, hier nur reiner Stickstoff das Verwesungsproduct bilde, während doch bewiesen sei, dass bei der Fäulniss organischer Substanzen freier Stickstoff gerade fehle. Er glaubt vielmehr, dass, trotz aller Sorgfalt, bei den Kappeler'schen Versuchen durch irgend eine Oeffnung Luft von den leeren Gefässen aspirirt worden sei, wobei nach Resorption des Sauerstoffs durch das Blut der Stickstoff übrig geblieben sei.

Ausserdem ist nach Ewald und Kobert [2]) die Lunge für maximale Druckwerthe nicht luftdicht, vielmehr wird Luft dabei durch die Pleura hindurch in den Pleuralraum und in die Blutgefässe hineingepresst. Sollte nicht beim Chloroformtod, wo solche Maximalwerthe gerade vorkommen, das Blut mit Begier den Sauerstoff der eingedrungenen Luft an sich reissen und nur den reinen Stickstoff zurücklassen?

Dass sich in den Gefässen intra vitam in Chloroform-Narcose Gas entwickeln kann, beweist der bekannte Pirogoff'sche Fall.

Borntraeger kommt auf Grund dieser Erwägungen zu dem Schlusse, dass zwar Gas im Gefässsystem von Chloroformleichen nicht von specifischer Bedeutung sei, aber „anscheinend doch wohl häufiger als im Ganzen angenommen wird, als die Todesursache angesehen werden muss". Ist das Gas kleinblasig und übelriechend, und enthält es Ammoniak, so ist es als Fäulniss-

[1]) loc. cit. pag. 23.

[2]) Ist die Lunge luftdicht? Archiv für die gesammte Physiologie Bd. 31, 1883.

product anzusehen; besteht es aber aus reinem Stickstoff in grössern Blasen, oder ist das Blut schaumig, so spricht das für Lufteintritt während des Lebens, da namentlich gleichmässiger, feinblasiger Blutschaum nur unter der Wirkung der Herzkraft zu Stande kommt.

Das Vorhandensein von reinem Stickstoff in den peripheren Venen dürfte auch sehr für Lufteintritt ante mortem sprechen.

Kappeler hingegen deutet das Gas nur dann als ein intra vitam eingedrungenes, wenn während des Lebens das Vorhandensein von Gasen im Gefässsystem entweder durch eine genaue Herzuntersuchung oder durch Venaesection constatirt werden konnte.

Uebrigens ist stets zu berücksichtigen, ob und in welchem Maasse künstliche Respiration in Anwendung kam.

c) Das Herz.

Nach Chloroformvergiftung ist das Herz sehr oft „blass", „welk", „schlaff", „eingedrückt" gefunden worden, so dass einzelne Autoren diese Beschaffenheit als für Chloroformtod bezeichnend hielten und geradezu den Namen „Chloroformherz" einführten.

Senator [1]) erwähnt unter 41 Fällen 33 schlaffe Herzen (80,48 %); in den vereinigten Statistiken von Compte, Kappeler, Borntraeger und mir findet sich diese Angabe unter 313 Fällen 39 mal (12,46 %). Wir sehen also, dass diese Herzschlaffheit bei weitem nicht häufig genug beobachtet wurde, um für Chloroformtod characteristisch zu sein; immerhin aber kann sie bei der Combination aller übrigen Befunde diagnostische Verwerthung finden.

In Bezug auf den Füllungszustand des Herzens können alle möglichen Variationen vorkommen: Bald ist der linke oder rechte Ventrikel mit Blut gefüllt oder leer, bald enthalten beide geringere oder grössere Mengen flüssigen Blutes. Im Ganzen überwiegt die Füllung des rechten Herzens.

Von den Vorhöfen kann das nämliche gesagt werden.

---

[1]) loc. cit.

Von Alterationen des Herzgewebes kommt namentlich die fettige Degeneration der Herzmuskulatur in Betracht; doch ist gleich zu Anfang zu bemerken, dass fettige Entartung in geringerem Grade gar kein seltener Leichenbefund ist und dass, gerade bei Chloroformvergiftung, eifrig nach dieser Abnormität gefahndet wird, um den tödtlichen Ausgang der Narcose einigermassen entschuldigend zu erklären.

Unter den 313 aufgezeichneten Fällen von Chloroformtod finden wir fettige Degeneration des Herzmuskels 44 mal (14,05 %) verzeichnet; 32 mal wird das Herz als gesund oder nicht fettig degenerirt angegeben.

Fettige Infiltration wurde 26 mal (8,30 %) beobachtet, Erkrankungen des Klappenapparates 9 mal (2,87 %), pericarditische Verwachsungen und bedeutendere seröse Ergüsse in's Pericard 5 mal (1,59 %), Atherom der Aorta oder der Kranzarterien 12 mal (3,83 %) verzeichnet, so dass sich die Summe sämmtlicher Erkrankungen von Herz und Aorta auf 135 (43,13 %) beläuft.

d) Der Respirationsapparat.

Hier zeigten sich sehr verschiedene Befunde. Während einige Male die Section absolut keine Anhaltspunkte lieferte, wurden in andern Fällen bedeutende Veränderungen constatirt.

Larynx, Trachea und Bronchien sind oft lebhaft injicirt, ecchymotisch, oedematös, schleimig, seltener blass und cyanotisch. Die Lungen zeigen ähnliche Veränderungen.

Die angeführten 313 Fälle ergeben Folgendes:

Congestion	47 Fälle	15,01 %
Pleuritische Adhaerenzen	25 „	7,98 „
Oedeme	19 „	6,07 „
Emphysem	11 „	3,51 „
Ecchymosen	4 „	1,27 „
Tuberculose	9 „	2,87 „
	115 Fälle	36,71 %

Einige Male zeigten sich Luftblasen unter der Pleura. Chloroformgeruch in den Lungen wurde nur in sehr wenigen Fällen bemerkt.

e) Die Bauchhöhle.

Die Untersuchung der Organe der Bauchhöhle ergab meist ein negatives Resultat. Relativ häufige Befunde sind: Hyperaemie von Leber, Milz und Nieren, fettige Degeneration dieser drei Organe, Haemorrhagien in Magen, Milz und Nieren, sowie bedeutendere Injection der obern Darmschlingen (Dünndarm). Die Gallenblase wurde häufig in gefülltem Zustande angetroffen. Aufsteigende Hohlvene und Pfortader sind oft bluterfüllt.

Am Urogenitalsystem machten sich gewöhnlich keine Veränderungen bemerkbar; der Füllungsgrad der Blase ist variabel.

f) Die Schädelhöhle.

Hirnhäute und Gehirn ergaben keine positiven Anhaltspunkte für stattgehabte Chloroformvergiftung. Oedem, Congestion, Blässe der Hirnhäute, Hydrocephalus externus und internus von verschiedenem Umfange sind öfter angegeben, dürften aber kaum grossen diagnostischen Werth besitzen. Chloroformgeruch beim Eröffnen der Schädelkapsel ist sehr selten.

Chemischer Nachweis des Chloroforms.

Trotzdem das Chloroform noch in verschwindend kleinen Mengen nachgewiesen werden kann, so sind diesbezügliche Untersuchungen bis in die neueste Zeit doch relativ selten vorgenommen worden, wohl aus dem Grunde, weil verbrecherische Beibringung von Chloroform doch zu den seltenern Vergiftungsarten gehört und andererseits die meisten Chloroformtodesfälle in Gegenwart von Aerzten sich zutragen, wobei gewöhnlich auf Chloroform nicht weiter untersucht wird.

Die Ergebnisse dieser Forschungen sind folgende:

Da das Chloroform flüchtig und in Wasser wenig löslich ist, verlässt es den Organismus zum grössten Theil unverändert; doch hat dasselbe im Körper einigemale nachgewiesen werden können.

Ob die besten Untersuchungsobjecte Blut oder Gehirnmasse oder andere Partien des Menschen seien, lasse ich unentschieden; feststehend ist, dass der Nachweis des Chloroforms auch im Blute ganz frischer Leichen oft missglückt ist, während andererseits dasselbe noch 10 Tage nach dem Tode entweder im Blute oder im Gehirn nachzuweisen war. Nach Borntraeger ist bei der Untersuchung auf Chloroform Gehirnmasse, Blut aus dem Sinus und dem linken Herzen stets zu berücksichtigen, da namentlich in letzterem sich schon nach wenigen Athemzügen das Anaesthetikum vorfinden dürfte.

Dass am Lebenden das Chloroform im Blut nach wenigen Inhalationen nachgewiesen werden kann, unterliegt keinem Zweifel, indem es schon nach kürzester Inhalationsfrist im Blute des Foetus gefunden wurde. (Zinsstag.[1])

Nach Zweifel[2]) reducirte, bei Geburt in Narcose, der erste Urin des Kindes die Fehling'sche Lösung.

In neuester Zeit hat Petruschky[3]) gefunden, dass nach Chloroformtod das Blut und die übrigen Körpersäfte nicht mehr alkalisch, sondern sauer reagiren, was mit Lakmuspapier leicht zu demonstriren ist. Dieselbe Reaction bewirken übrigens auch andere Gifte (Aether, Arsen, Blausäure, Oxalsäure).

Nach Chloroform-Inhalationen enthält der Urin fast stets eine Substanz, welche die Fehling'sche Lösung reducirt. Schon Hegar und Kaltenbach[4]) machten hierauf aufmerksam und erklärten diese Substanz für reines Chloroform, während sie von Andern für Zucker angesehen wird. Auch Kast[5]) neigt sich eher nach dieser letzteren Ansicht, indem die Isonitrilreaction fast stets ein negatives Resultat gab, während Thiem und Fischer[6])

---

[1]) Beiträge zum Mechanismus der physiolog. Lösung der Placenta. Basler Inaug.-Dissert. Leipzig 1888.

[2]) Einfluss der Chloroform-Narcose Kreissender auf den Foetus. Berliner klin. Wochenschr. 1874.

[3]) Ueber die Einwirkg. des Chl. etc. Therap. Monatshefte. 1892.

[4]) Eine eigenthüml. Wirkg. des Chl. Virchow Archiv. Bd. 49.

[5]) Zur Kenntniss der reducirend. Substanzen etc. Berliner klin. Wochenschr. 1888.

[6]) Ueber tödtliche Nachwirkung der Chlorof.-Narcose. Deutsche Medicinalzeitung. 1889.

neuerdings darthun, dass es sich um reines Chloroform handle, da obige Reaction bei ihren Versuchen immer positiv ausfiel. Sie glauben, die negativen Ergebnisse Kast's darauf zurückführen zu müssen, dass er den Urin erst untersuchte, nachdem er 24 Stunden im offenen Glase stehen geblieben war, in welcher Zeit sich das Chloroform verflüchtigt haben dürfte. Auch Fubini [1]) giebt auf Grund von diesbezüglichen Versuchen an, dass in den ersten 5 Stunden nach der Chloroform-Narcose der Urin deutliche Spuren von übergegangenem Chloroform enthalte. In dem nach Verlauf von 14 Stunden nach der Anaesthesirung gelassenen Harn war davon keine Spur mehr nachzuweisen.

Nach längerer Chloroform-Inhalation zeigte sich bei Hunden eine beträchtliche, durch Wochen andauernde Vermehrung (bis zum 4fachen der Norm) der Harnchloride mit Abnahme des Körpergewichtes. Beim Menschen ergab sich constant eine erhebliche Steigerung der Ausscheidung des nicht oxydirten Schwefels (über 20 % des Gesammtschwefels), die parallel geht mit der reducirenden Eigenschaft des Chloroformharns. Ausserdem findet man stets Urobilin und eine beträchtlich gesteigerte Acidität des Urins. (Kast und Mester.[2])

Zeller[3]) meldet bei interner Application von Chloroform eine fast auf das Doppelte erhöhte Ausscheidung der Harnchloride bei sehr stark reducirenden und linksdrehenden Eigenschaften. Circa $^2/_3$ des Chloroforms geht als Chlorid in den Urin über; das 3^{te} Dritttheil wird als reines Chloroform theils durch die Lungen, theils durch den Harn ausgeschieden. Die Gallenfarbstoffreaction ist nach Zeller nicht constant. Einige Autoren fanden nach der Narcose im Urin auch Eiweiss; doch wird diese Albuminurie von anderer Seite als eine schon vorher vorhandene und nicht durch das Chloroform erzeugte bezeichnet.

---

[1]) Ueber den Uebergang der Chloride in den Harn. Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre. Bd. 13. 1888.

[2]) Ueber Stoffwechselstörungen nach länger dauernder Chlorof.-Narcose. Zeitschr. für klin. Med. Bd. 18.

[3]) Ueber die Schicksale des Chloroforms im Organismus. Zeitschr. für physiolog. Chemie. Bd. 8. 1883/84.

Durch den Nachweis von Chloroform im Körper wäre nun, da es ja in so minimen Quantitäten nachgewiesen werden kann, nur der Beweis geleistet, dass überhaupt Chloroform eingeathmet wurde, nicht aber, dass es die directe Todesursache war. Allerdings muss man sich der weiter oben erwähnten Ausnahmewirkung des Anaesthetikums als Gift erinnern und durch Combination der besondern Umstände des Falles einen endgültigen Schluss ziehen. Nun wollen aber Einige von dieser Ausnahmewirkung nichts wissen, vielmehr das Chloroform den andern Giften gleichstellen: Es tödte gleich ihnen nur durch Ueberschreitung der Maximaldosis, vorausgesetzt, dass die allgemein anerkannten Regeln der Vorsicht nicht ausser Acht gelassen werden.

Nun ist aber auffallend, dass, zumal unter ärztlicher Aufsicht, so viele Chloroformtodesfälle, d. h. so viele Ueberschreitungen der Maximaldosis vorgekommen sind. Man hat sich daher gefragt, ob die Todesfälle, die unter Chloroform sich ereignen, wirklich alle dem Anaesthetikum zur Last gelegt werden dürfen oder ob man nicht anderweitigen Verumständungen die Hauptschuld zuschreiben müsse. Diese Erwägungen führten zu einer Eintheilung in folgende drei Gruppen:

a) Das Chloroform trägt keine Schuld am Tode.
b) Das Chloroform ist die indirecte Veranlassung des Todes.
c) Das Chloroform ist die directe Veranlassung des Todes.

a) Das Chloroform trägt keine Schuld am Tode.

Hieher gehören diejenigen Fälle, bei denen die Section so hochgradige pathologische Zustände aufdeckte, dass dieselben den Tod ohne weiteres zur Folge haben mussten und ihn genügend erklären. (Ruptur von Herz und Milz; Lufteintritt in die Vena jugularis; Oberschenkelfractur mit reichlicher Fettembolie u. s. w.)

b) Das Chloroform ist die indirecte Veranlassung des Todes.

α. Bei Erstickung.

Mechanische Verlegung der Luftwege durch regurgitirten Mageninhalt, durch Blut bei Operationen in der Mundhöhle,

durch Schleim, Kautabak, falsche Gebisse, zurückgefallene Zunge u. s. w. ist eine relativ häufige Todesursache. Das Chloroform ist insofern betheiligt, als es das Individuum ausser Stand setzt, diese Hindernisse durch Räuspern oder Husten zu entfernen, indem durch das Anaesthetikum die Kraft der Exspiration beträchtlich herabgesetzt wird. Relativ kleine Hindernisse bedingen also schon bedeutende Erstickungsgefahr. Die inspiratorische Kraft wird durch die Narcose wenig modificirt.

β. Bei syncope cardiaque réflexe.

Diese Syncope kommt vor beim ersten chirurgischen Eingriff, namentlich wenn derselbe etwas brüsker Art ist, und wurde am meisten bei der Einrenkung von Luxationen beobachtet. Sie war allerdings schon bekannt vor der Einführung der Anaesthetika in die Chirurgie und wurde namentlich bei furchtsamen, schwächlichen Patienten verhängnissvoll; doch sind seither in Narcose ungleich mehr dergleichen Fälle zur Beobachtung gekommen. Früher wurde diese Todesart als Zeichen einer unvollständigen Narcose gedeutet und ist es unzweifelhaft in manchen Fällen auch gewesen, da in diesem Stadium die Reflexe erhöht sind. (Dastre.)

c) Das Chloroform ist die directe Veranlassung des Todes.

α. Bei der syncope réflexe respiratoire.

Der Tod wird herbeigeführt durch Reizung der sensiblen Fasern der NN. Trigeminus und Laryngeus sup. Einfliessenlassen von Chloroform in den Larynx zieht dieselben Folgen nach sich.

β. Bei den syncopes automatiques (respiratoire et cardiaque).

Hier wird das bulbäre Centrum selbst durch die Chloroformdämpfe gereizt, sei es, dass diese zu reichlich und zu concentrirt zugeführt wurden, sei es, dass die Empfindlichkeit des Centrums aus anderweitigen Ursachen gesteigert war.

Da nach Dastre (s. weiter vorn) die respiratorischen Syncopen an sich nicht tödten, sondern indirect durch Stillstellung des Herzens verhängnissvoll werden, so ist der Chloroformtod im Allgemeinen ein Herztod.

Dass die Beschaffenheit des Herzens selbst nicht gleichgültig sein kann, scheint selbstverständlich und wird auch im Allgemeinen anerkannt. Ein schon von vorneherein geschwächtes Herz wird dem Chloroform um so leichter zum Opfer fallen, als ja das Narcoticum selbst die Herzkraft bedeutend beeinträchtigt. Hat doch neuerdings Mc William [1]) gezeigt, dass das Chloroform den Blutdruck und die Herzthätigkeit herabsetzt und eine Erweiterung des Herzens in allen Theilen herbeiführt. Mit vollem Rechte darf daher, wie mir scheint, die fettige Degeneration des Herzmuskels als die gefährlichste Complication der Chloroform-Narcose angesehen werden, obgleich die II. Hyderabad-Chloroform-Commission zu einem ganz gegentheiligen Resultat kommt.

Sie sagt nämlich, dass das Chloroform in keiner Weise ein fettig degenerirtes Herz gefährde; es verringere vielmehr durch Blutdrucksinkung die Herzarbeit, sei also ein positiver Vortheil. Wenn Leute mit fettiger Herzdegeneration unter Chloroform zu Grunde gehen, so trägt letzteres keine Schuld daran; solche Patienten sterben entweder aus Angst vor der Narcose, oder in Folge der Anstrengung beim Besteigen des Operationstisches etc. und wären sicher sonst einmal plötzlich gestorben. (Lancet 1890.)

γ. Bei Gasen im Gefässsystem.

Unter Chloroform kommen die hohen Druckwerthe vor (s. Bornträger pag. 24), für welche die Lungen nicht mehr luftdicht sind; die Luft wird in die Pleurahöhle und in die Gefässe hineingepresst. Nach Borntraeger ist diese Todesart häufiger, als gewöhnlich angenommen wird.

δ. Bei apnée toxique.

Der Tod durch übermässige Zufuhr von Chloroform, d. h. durch Ueberschreitung der Maximaldosis, ist zweifellos vorgekommen, doch sind dergleichen Fälle naturgemäss nicht zur Veröffentlichung gelangt.

---

[1]) Report on an experimental investigation of the action of chloroform and ether. Brit. med. Journ. 1890.

Es erübrigt noch ein Wort zu sagen über:

Die tödtliche Nachwirkung der Chloroform-Inhalationen.

Schon Nothnagel [1]) hat darauf aufmerksam gemacht, dass das Chloroform fettige Degeneration von zum Leben wichtigen Organen erzeuge.

Ungar [2]) hat an Hunden bewiesen, dass eine während längerer Zeit unterhaltene Narcose zu ausgedehnter fettiger Entartung, namentlich aber zu Herzverfettung führt. Die Voraussetzung, dass schon vorhandene, geringgradige Verfettung, oder eine vorhandene Disposition dazu durch eine, verhältnissmässig kurze Zeit andauernde Chloroformirung in ein derartiges Stadium dieser Gewebsentartung übergeführt werden könne, dass dadurch das Leben direct gefährdet sei, scheint nach Ungar sehr wahrscheinlich zu sein. Jedenfalls hat er gezeigt, dass Chloroformtod stunden- und tagelang nach vollendeter Narcose ganz plötzlich bei anscheinend vollkommenem Wohlbefinden eintreten kann, ein Factor, der namentlich für den Gerichtsarzt wichtig ist und ihn aufklären kann über Fälle, deren rasches, unerwartetes Eintreten unerklärlich ist und gerne andern Ursachen zugeschrieben wird.

Ungefähr zu den gleichen Resultaten wie Ungar kamen Junkers [3]), Ostertag [4]), Schney [5]), Strassmann [6]) und Thiem und Fischer.[7])

---

[1]) Die fettige Degeneration der Organe etc. Berliner klinische Wochenschr. 1866.

[2]) Ueber tödtl. Nachwirkungen der Chlorof.-Inhalationen. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. Neue Folge. Bd. 46.

[3]) Ueber fettige Entartung in Folge von Chlorof.-Inhalationen. Inaug.-Dissert. Bonn 1883.

[4]) Die tödtl. Nachwirkung der Chlorof.-Narcose. Virchow Archiv Bd. 118. 1889.

[5]) loc. cit.

[6]) Tödtl. Nachwirkung des Chloroforms. Virchow Archiv Bd. 115. Heft 1.

[7]) Ueber tödtl. Nachwirkung der Chloroform-Narcose. Deutsche Medicinalzeitung 1889.

Koenig und Volkmann [1]) sprechen sich ebenfalls dahin aus, dass eine Reihe von Todesfällen, namentlich nach Operationen an Kindern, dem Chloroform zugeschrieben werden müssen, die von Andern sicher ohne weiteres als Carbolintoxication bezeichnet werden würden.

Wie hat sich nun der Gerichtsarzt einem Chloroformtodesfall gegenüber zu verhalten?

In erster Linie wird er sich überzeugen, dass der Tod nicht aus einer andern, auf der Hand liegenden Ursache eintrat, dann wird er möglichst genaue Erkundigungen über den Verstorbenen einziehen.

Er sucht in Erfahrung zu bringen, wie der Kräftezustand des Patienten vor der Narcose war, welche Krankheit die Operation indicirte und ob dieselbe mit dem Kräftezustand in keinem Missverhältniss stand, oder, wenn ja, ob die Operation als direct lebensrettend imponirte und deshalb keinen Aufschub duldete.

Dann ist wichtig zu wissen, wie lange die Operation dauerte, wie gross der ungefähre Chloroformverbrauch war, und ob in letzter Zeit, namentlich innerhalb der letzten 14 Tage, der Kranke schon ein oder mehrere Male narcotisirt wurde.

Ferner ist zu erforschen, ob der Tod in unvollständiger oder completer Narcose eintrat; ob in besonders nervenreichen Gegenden operirt wurde; ob das Herz nach dem ersten chirurgischen Eingriff seine Arbeit einstellte; ob Erbrechen die Narcose complicirte; ob starke Blutungen vorkamen; ob zu concentrirtes Chloroform gereicht wurde oder flüssiges direct in die Luftwege gelangte; ob Luft in den Gefässen constatirt werden konnte — überhaupt muss alles berücksichtigt werden, was Anhaltspunkte zur Erklärung des eingetretenen Todes bieten kann.

Von Wichtigkeit ist stets auch, festzustellen, ob genügende und sachkundige Assistenz zugegen war.

Die Sectionsergebnisse sind genau mit den gemachten Angaben zu vergleichen, eventuell sind daraus neue, bis dahin unbekannte Todesursachen abzuleiten.

---

[1]) Citirt aus Ungar.

Besondere Beachtung verdienen:

Aussehen der Leiche, Gesichtsfarbe, Excoriationen, starke Todtenstarre der Unterkiefermuskeln, starke Injection der Bauch-eingeweide, Ecchymosen auf den Pleuren, Schlaffheit und Verfettung des Herzens, Gase im Herzen und in den grossen Gefässen, Flüssigkeit des Blutes, Oedeme und Congestion der Lungen und Chloroformgeruch daselbst, Fremdkörper in Trachea und Bronchien, Anaemie des Gehirns und Chloroformgeruch beim Eröffnen der Schädelkapsel.

Bei der chemischen Untersuchung auf Chloroform in verschiedenen Körpertheilen dürften namentlich Blut aus dem linken Herzen, Gehirnmasse, sowie Lungen- und Lebertheile in Betracht kommen.

Die Reaction des Blutes und der übrigen Körpersäfte ist mit Lakmuspapier festzustellen. Der Urin ist in geschlossenem Gefäss aufzubewahren und möglichst bald einem Sachverständigen zu übergeben. Beim Eröffnen der Blase ist auf etwaigen Chloroformgeruch zu achten.

Die strafrechtliche Verantwortlichkeit.

Bei der Frage nach der Verantwortlichkeit des Arztes für den Tod, bezw. für eine Gesundheitsschädigung seines Patienten durch die Narcose scheint mir der Schwerpunkt in dem Beweise zu liegen, dass Fahrlässigkeit vorliegt, dass die Medicinalperson durch einen groben Verstoss gegen die allgemein anerkannten Regeln der Chloroformirung die Schädigung, bezw. den Tod direct verschuldet hat.

Umgekehrt wird die gewissenhafte Befolgung und Durchführung aller dieser anerkannten Vorsichtsmassregeln den Arzt vor jeder strafrechtlichen Verfolgung sicher stellen, da wohl als sicher angenommen werden darf, dass auch die sorgfältigste Beobachtung aller Cautelen nicht unbedingt vor einem ungünstigen Ausgang der Narcose schützt.

Die II. Hyderabad-Chloroform-Commission ist zwar der Ansicht, dass durch sorgfältige Ueberwachung der Athmung und nur der Athmung, der Chloroformtod sicher zu vermeiden sei.

Gestützt hierauf lässt sich ein Referent im Lancet 1890 zu dem, wie mir scheint, sehr gewagten Satze verleiten: „Henceforward Chloroform is as safe as a glass of whisky-and-water."

Als allgemein anerkannte Regeln für die Chloroformirung sind anzuführen:

A. Vor Einleitung der Narcose.

1. Der Patient soll einer eingehenden Untersuchung unterworfen werden, wobei namentlich das Herz und die Lungen besonders zu berücksichtigen sind.

2. Die Zustimmung des Patienten oder seiner massgebenden Verwandten zur Anaesthesirung soll eingeholt werden.

3. Der Patient soll mit möglichst entleertem Magen, doch nicht durch längeres Fasten entkräftet, zur Operation kommen.

4. Der Darmkanal ist zu entleeren.

5. Der Mund soll auf etwaige Fremdkörper (falsche Zähne und Gebisse, Kautabak etc.) untersucht werden. Beseitigung derselben ist unbedingt nöthig.

6. Das Operationszimmer sei geräumig und gehörig gelüftet.

B. Bei Beginn und während der Narcose.

1. Zur Narcose darf nur reines, unzersetztes Chloroform verwendet werden.

2. Alles, was die Freiheit der Athmung behindern kann, ist zu entfernen. Die II. Hyderabad-Chloroform-Commission hat gezeigt, dass namentlich bei kleinen Operationen, bei denen die Entfernung der hemmenden Kleidungsstücke als überflüssig betrachtet wurde, der Tod sehr leicht eintrat.

3. Die Chloroformirung bei Gaslicht ist, wenn möglich, zu unterlassen; ist die Operation nicht zu verschieben, so narcotisire man in einem möglichst geräumigen, gut ventilirten Saale.

Stobwasser [1]), Zweifel [2]), Kunkel [3]), Eversbusch [4]) und Andere

[1]) Ueber Zersetzung des verdunsteten Chloroforms etc. Berliner klin. Wochenschr. 1889.

[2]) Ueber Lungenentzdg. in Folge v. Chlorof.-Zersetzung. Ibid. 1889.

[3]) Ueber die Zersetzung des Chloroformdampfes etc. Münchner med. Wochenschr. 1890.

[4]) Ueber die nachtheiligen Folgen des Leuchtgases etc. Ibid. 1889.

haben nachgewiesen, dass in der Leuchtflamme das Chloroform sich zersetzt und sehr leicht zu Lungenentzündungen Veranlassung gibt.

4. Der Kranke soll horizontal gelagert werden. Wenn aus irgend einem Grunde dies nicht zu bewerkstelligen ist, so muss der Kranke ganz besonders überwacht werden. Besteht über den Zustand des Patienten irgend ein Zweifel, so ist er sofort wieder auf den Rücken zu lagern.

5. Puls, Athmung und Gesichtsfarbe sind unausgesetzt zu beobachten. Dem entgegen will die II. Hyderabad-Chloroform-Commission nur die Respiration überwacht wissen, da die ersten schlimmen Anzeichen stets von der Athmung ausgehen und da das Chloroform, wie es beim Menschen zur Anwendung komme, das Herz nie schädlich beeinflusse.

6. Bei engen, unbeweglichen Pupillen ist mit der Narcotisirung aufzuhören, bis allmälig wieder Erweiterung eintritt (Neilson [1]). Plötzliche maximale Pupillenerweiterung ist sehr gefährlich und gebietet sofortiges Aussetzen des Anaesthetikums.

7. Die Operation soll erst begonnen werden, wenn vollständige Anaesthesie erreicht ist.

8. Abnorme Verschnellerung oder Verlangsamung und Oberflächlichkeit der Athmung, analoge Veränderungen des Pulses, Blässe oder Cyanose des Gesichtes indiciren momentanes Aussetzen des Narcotikums.

9. Einfliessenlassen von Chloroform in Mund und Nase, sowie plötzliches Zuführen von concentrirten Chloroformdämpfen ist unstatthaft. Letzteres ist namentlich bei schreienden Kindern zu beherzigen, die nach 1—2 Athemzügen oft schon tief chloroformirt sind. Man thut daher gut, falls mit der Maske chloroformirt wird, stark mit Luft verdünnte Dämpfe zuzuführen und nach einigen Inhalationen das Narcotikum auszusetzen.

Die Einführung der neuesten Chloroformirungsmethoden in Kliniken und Spitälern wäre sehr zu begrüssen; für den practischen Arzt dürfte die Atropin-Morphium-Chloroformnarcose die einfachste und handlichste sein.

---

[1]) loc. cit.

10. Die Dauer der Chloroformirung ist auf das Nöthigste zu beschränken; länger als 3½ Stunden soll ohne Noth keine Narcose dauern und der Chloroformverbrauch soll 120 gr. nicht übersteigen. Wenn thunlich, soll eine Wiederholung der Anaesthesirung nicht vor 14 Tagen vorgenommen werden (Borntraeger [1]).

11. Unter allen Umständen ist Erstickung zu vermeiden (Reposition der zurückgesunkenen Zunge, Entfernung von die Luftwege verlegendem Schleim, Vermeidung von Ventilbildung durch die Lippen und die Nasenflügel). Bei Erbrechen soll der Kopf seitlich gelagert werden, um die Entleerung der erbrochenen Massen zu erleichtern. Man überzeuge sich nachher, dass in der Mundhöhle wirklich nichts zurückgeblieben ist. Aspiration von regurgitirtem Mageninhalt ist mit allen zu Gebote stehenden Mitteln zu verhindern.

C. Nach der Narcose.

Der Operirte soll in ein geräumiges, nicht zu helles, gut gelüftetes Zimmer gebracht werden und durch den Arzt selbst oder durch das Wartepersonal beobachtet werden, bis das Bewusstsein vollständig zurückgekehrt ist und die Nachwehen der Chloroformirung (Schwäche, Erbrechen, Benommenheit) verschwunden sind.

Die Horizontallagerung ist bis zur vollständigen Erholung beizubehalten.

D. Verhaltungsmassregeln bei eingetretener Lebensgefahr.

Wird die Narcose durch irgend einen bösen Zufall (Aussetzen von Puls oder Athmung, plötzliche maximale Erweiterung der Pupillen) gestört, so sind folgende Massnahmen zu treffen:

1. Die Chloroformirung soll sofort unterbrochen und das Zimmer ausgiebig gelüftet werden.

2. Die Luftwege müssen auf Fremdkörper, Schleim, Erbrochenes untersucht und wegsam gemacht werden (Vorziehen des Unterkiefers und der Zunge, Anwendung des elastischen Catheters, Tracheotomie).

[1]) Ueber die strafrechtl. Verantwortlichkeit etc., p. 41. Berlin 1892.

3. Künstliche Athmung nach Sylvester oder durch electrische Reizung der Nervi phrenici ist einzuleiten und mindestens während dreissig Minuten zu unterhalten. Je kleiner das Intervall zwischen Aufhören der normalen und Beginn der künstlichen Respiration ist, desto grösser ist die Aussicht auf Rettung.

Künstliche Respiration war fast stets von Erfolg gekrönt, wenn innerhalb der Zeitdauer von 30 Sekunden nach Stillstand der Athmung mit derselben begonnen wurde; dauerte die Athempause länger (bis 60 Sekunden), so war der Erfolg selten, und wurde die künstliche Athmung erst nach 60 Sekunden begonnen, so war sie nie erfolgreich (II. Hyderabad-Chloroform-Commission).

Kraske (s. d. Arbeit von Maass [1]) schlägt vor, die künstliche Respiration nach Sylvester in folgender Weise auszuführen:

„Nach jedem fünften Athemzuge verschliesst man in tiefer Exspirationsstellung die Luftwege und macht eine ausgiebige Inspiration, so dass die saugende Wirkung des Thorax allein dem Blutstrome zu gute kommt und das rechte Herz sich stark füllt. Während der folgenden fünf Athemzüge mit offenen Luftwegen wird gleichzeitig mit jeder Exspiration ein Druck auf das Abdomen ausgeübt, welcher den Rückfluss in die Cava inf. erschwert und ein stärkeres Füllen der Lungen bedingt. Die Entleerung der Pulmonalgefässe nach dem linken Herzen und des letztern in die Aorta erzielt man sodann durch Verschluss von Nase und Mund vor Beginn der Exspiration. An einer 36 Stunden alten Leiche konnte durch die beschriebenen Manipulationen in 10 Minuten Röthung der Lippen und Verengerung der Pupillen in Folge der Füllung der Irisgefässe hervorgerufen werden."

Bei Herzstillstand soll mit der künstlichen Athmung die rhythmische Compression des Thorax verbunden werden, um das Herz von dem chloroformhaltigen Blute zu entleeren und solches von geringerem Chloroformgehalt zuzuführen (Heubel [2]).

---

[1]) Die Methode der Wiederbelebung etc. Berliner klin. Wochenschrift 1892.

[2]) Die Wiederbelebung des Herzens etc. Pflügers Archiv für Physiologie 1889.

Boehm [1]) hat so bei Thieren, deren Herz schon 1—9 Minuten zu schlagen aufgehört hatte, noch günstige Resultate erzielt.

Diese Methode ist neuerdings dahin modificirt worden (Maass [2]), dass die Compressionen nicht mehr im Tempo der Athmung, sondern erheblich schneller vorgenommen werden (120 und mehr in der Minute).

„Man tritt auf die linke Seite des Kranken, das Gesicht dem Kopfe desselben zugewandt, und drückt mit raschen, kräftigen Bewegungen die Herzgegend tief ein, indem der Daumenballen der geöffneten rechten Hand zwischen Stelle des Spitzenstosses und linken Sternalrand gesetzt wird. Etwas Erleichterung bringt es, wenn gleichzeitig die linke Hand die rechte Thoraxseite des Kranken umgreift und den Körper fixirt."

Auf diese Weise hat Maass zwei Fälle schwerster Syncope gerettet, die nach jeder andern Methode zweifellos verloren gewesen wären. Maass ist der Ueberzeugung, dass diese Art der Wiederbelebung besser wirkt, als die ausgiebigste künstliche Athmung.

4. Halbinversion, Electropunctur des Herzens, Injection von Aether, Campher und Strychnin, Besprengen des Körpers mit kaltem Wasser, Schlagen mit nassen Tüchern, Riechmittel, Analeptica etc. waren oft von Nutzen und dürfen nicht vergessen werden.

Contraindicationen gegen die Anwendung des Chloroforms.

1. Absolute Contraindicationen gegen die Chloroformnarcose giebt es nicht, sondern nur relative (Borntraeger [3]), Lander Brunton [4]).

2. Im einzelnen Falle unterscheidet die sorgfältige Abwägung aller Momente pro et contra (Kappeler [5]).

---

[1]) Ueber Wiederbelebungen nach Vergiftungen und Asphyxie. Archiv f. experiment. Pathologie u. Pharmakologie, Bd. 8, Leipzig 1878.

[2]) loc. cit.

[3]) Verantwortlichkeit des Arztes, pag. 45.

[4]) Lander Brunton loc. cit.

[5]) Anaesthetika, pag. 138.

3. Ohne zwingende Gründe soll Niemand einer Narcose ausgesetzt werden, namentlich soll man ohne Noth nicht bei Gaslicht chloroformiren.

Bei gewissenhafter Beobachtung all dieser Vorschriften wird man die Zahl der Chloroformtodesfälle voraussichtlich bedeutend einschränken können.

Wenn aber zugestanden werden muss, dass bei aller Vorsicht und, was vorausgesetzt wird, bei genügender und kundiger Assistenz, eine Catastrophe nie mit absoluter Sicherheit vermieden werden kann, wie ist da der practische Landarzt, zumal in unsern Hochthälern, zu beurtheilen?

Oft stundenweit entfernt vom nächsten Collegen, wird er sicherlich einmal in die Lage kommen, ohne nennenswerthe Assistenz und sofort eine Operation ausführen zu müssen, die ohne Chloroform schlechterdings nicht zu machen ist. Zudem sind solche Patienten für eine Narcose gewöhnlich gar nicht vorbereitet.

Niemand wird aber von einem Arzte verlangen können, dass er eine Narcose einleite und erhalte, Puls und Athmung, Pupillen und Gesichtsfarbe beständig controlire und zu gleicher Zeit und oft unter schwierigen Verhältnissen seine Operation zu Ende führe und zu gutem Ende führe.

Gewiss wird in solchen Fällen der Gerichtsarzt berechtigt sein, bei vorkommendem Todesfall sein Urtheil milder zu gestalten und da keine Strafe zu beantragen, wo unter andern Verhältnissen unbedingt ein „schuldig“ ausgesprochen werden müsste.

„Jedenfalls darf es nicht vorkommen, dass eine Autorität, die einen Todesfall durch Chloroform zu beklagen hat, den Schutz der anerkannten Geschicklichkeit und Erfahrung geniesst, während der durch Name und Stellung nicht geschützte Arzt, der in wissenschaftlicher Ueberzeugung mit bestem Vorbedacht zum Wohle des Kranken handelt, zur Verantwortung gezogen wird“ (Kühner).

Chloroform-Todesfälle.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
1	St. Thomas Hospital Lancet 1890.	Mann	—	—	Pyopneumothorax und rechtsseitige Eröffnung der Brusthöhle.	Alle?
2	Northern Hospital Lancet 1890.	Dock-Arbeiter	38	Trinker	Einrenken einer Schulterluxation.	—
3	Maud. Hospital Exmouth Lancet 1890.	Lady	24	—	Lupus des Gesichts, Aetzung.	Vorziehen der Zunge, künstliche Respiration (Sylvester) ½ Stunde lang.
4	Cook County Hospital Lancet 1890.	Frau	30	—	Kleiner Tumor im Gesicht; Extirpation desselben.	Alle?
5	London Hospital Lancet 1890.	Mann	51	—	Schenkelabscess; Sondirung desselben in Narcose.	—
6	Brisbane General Hospital Lancet 1890.	Mann	40	—	Analfisteln.	Künstliche Respiration.
7	Prof. Dittel Lancet 1890.	Mann	24	schwach	Strictur der Urethra. Urethrotomie.	Künstliche Athmung. 45 Minuten.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
—	Herz gesund, etwas nach rechts verlagert.	Pat. war schon verschiedene Male chloroformirt gewesen. Noch bevor die Narcose recht begonnen hatte, erfolgte plötzlich Pupillenerweiterung und Stillstand von Herz und Athmung.
—	Herz schlaff, welk.	—
Skinner'sche Maske, 20 Tropfen Chloroform.	Herz gesund, ebenso alle übrigen Organe.	War schon verschiedene Male chloroformirt. Nach 8 Minuten war die Narcose vollständig und die Operation begann. Drei Minuten später Rückkehr des Bewusstseins, daher neuerdings Chloroformirung, worauf die Athmung plötzlich aussetzte. Das Herz wurde nicht beobachtet.
2—3 Drachmen Chloroform.	Herz schlaff und leer, blass und mürbe. Keine fettige Degenerat. (mikr.). Sonst alle Organe gesund.	Die Narcose war ruhig. Beim Einschneiden stockte plötzlich die Athmung, während das Herz noch 2 Minuten fortschlug.
–	Herz gesund, aber schlecht ernährt. Lungen normal.	Der Tod trat ein, bevor volle Anaesthesie erreicht war.
ca. 40 Tropfen.	Rechte Herzwand sehr dünn; Tuberculose der Lungen. Leber geringgradig fettig deg.	Nach ca. 2 Minuten wurde Pat. unruhig und cyanotisch. Puls erst schwach und nachher fehlend bei guter Athmung. Aussetzen des Chloroforms. 45 Minuten später wurde auch die Respiration schwach und verschwand.
Wenig Chloroform.	Milzschwellung (Leukaemie). Nephritis incip. Chron. Entzündung und Hyperaemie der Blase.	Starkes Aufregungsstadium, keine tiefe Narcose. Plötzlich beim Einschneiden Stillstand von Herz u. Athmung zugleich.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
8	Kings College Hospital Lancet 1890.	Mann	28	—	Fractur der Fibula. Reposition der Fragmente in Narcose.	Künstl. Athmg. Inversion. Aether subcut. Electricität, Schlagen mit nassen Tüchern.
9	Wolverhampton Hospital Lancet 1890.	Jüngling	19	gesund	Wegnahme eines necrot. Knochens am Bein.	Künstl. Resp. $^3/_4$ Stunden.
10	Tavistock Cottage Hospital Brit. med. Journ. 1889.	Mann	30	—	Complicirte Fractur von 2 Fingern. Amputation.	Künstl. Athmg.
11	University College Hospital Brit. med. Journ. 1889.	Mann	56	Trinker	Epithel. Ulcerationen von Zunge und Gaumen. Exstirp. der vord. Zungenhälfte und des vord. Kiefertheiles.	Vorziehen des Zungenstumpfes, Catheterisirung des Larynx, künstl. Resp. Laryngotomie.
12	Middlesex Hospital Brit. med. Journ. 1889.	Mann	36	—	—	—
13	Richmond Hospital Brit. med. Journ. 1889.	Frau	—	—	Amputation des Daumens.	Künstl. Athmg. Eröffnung der Vena jug. ext.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
3 Drachmen.	Nichts Abnormes. Herz leer, keine Fettdegenerat.	Ruhige, nicht tiefe Narcose. Drei Minuten nach Beendigung der Operation stand die Athmung plötzlich still. Auf künstliche Respiration erfolgten noch 10 freiwillige Athemzüge, nachher Stillstand der Athmung und später des Herzens. Keine Cyanose.
—	Section ergiebt Herzparalyse.	Nach Beginn der Operation fehlen plötzlich Puls und Respiration. Auf künstliche Athmung kehren beide wieder, um nach 3 Minuten definitiv zu cessiren.
Halb so viel wie gewöhnlich?!	Herz sehr schlaff.	Vor Beginn der Operation merkte man, dass das Herz nicht mehr schlug.
Junker'scher Apparat.	Herzmuskel gesund; bedeutende pleurit. Adhaerenzen.	Es war ziemlich viel Zeit erforderlich bis zu completer Narcose. Gegen das Ende der Operation war Pat. unruhig. Aussetzen des Chloroforms. Puls gut, wenig Blutverlust. Sobald wieder Chloroform gegeben, sofort Cessiren des Pulses mit Cyanose des Gesichtes. Nachher noch zwei seufzende Athemzüge.
ca. 1½ Drachmen.	Congenitale Missbildung des Herzens.	Pat. war vorher schon 2 mal ohne schlechte Anzeichen chloroformirt worden. Nach heftiger Aufregung starb er ganz plötzlich.
--	Fettinfiltration des Herzens. Gehirn congestionirt.	Nach wenigen Inspirationen wurde das Gesicht blau. Sofort Aussetzen des Anaesthetikums.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
14	Samaritan Hospital Brit. med. Journ. 1889.	Frau	41	schwächlich	Tracheolorrhaphie.	Electricität, Brandy, Aetherinjection.
15	Queen's Hospital Birmingham Brit. med. Journ. 1890.	Frau	65	—	Tumor im Abdomen.	Künstl. Athmg.
16	Bradford Infirmary Brit. med. Journ. 1890.	Kind	5/12	—	Verstopfung seit 3 Wochen. Zur Untersuchung chloroformirt.	Künstl. Athmg. 35 Minuten. Inversion, Schlagen mit nassen Tüchern.
17	Brit. med. Journ. 1890.	Mann	50	schwächlich	Spaltung eines Abscesses am Bein.	Künstl. Athmg. 30 Minuten.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Junker'scher Apparat. 3 Drachmen.	Section wurde für unnöthig gehalten.	Am Ende der Operation Entfernung d. Maske wegen Brechbewegungen. Seitlichlagerung des Kopfes und neue Chloroformzufuhr, worauf Brechen aufhört und Puls und Athmung regelmässig sind. Plötzlich nach einer tiefen In- und Exspiration Aufhören der Athmung; Pupillen ad maximum erweitert, Gesicht blass.
—	Herz gesund. Bösartige Magenkrankheit.	Vor vollständiger Narcose und vor Beginn d. Operation seufzte die Kranke plötzlich 2 mal und hörte auf zu athmen. Zugleich stand auch das Herz still.
—	48 Stunden nach dem Tod Rigor mortis in Lösung begriffen. Abdomen aufgetrieben, verfärbt. Darmschlingen aufgetrieben. Ein Ligament comprimirt das Duodenum. Lungen congestionirt, lufthaltig, Herz gesund, beide Hälften leer und contrahirt.	Narcose gut. Nach der Untersuchung Seifenwasserclystier; dabei wird plötzlich das Gesicht blau und die Athmung stockt. Aussetzen des Chloroforms.
—	Linke Lunge hat viele Adhaerenzen, rechte Lunge total adhaerent. Beide Lungen oedematös; Emphysem und Bronchitis. Herz schlaff, namentlich rechte Hälfte. Im linken Ventrikel flüssiges Blut, rechter Ventrikel fast leer. Klappen gesund. Atherom der Aorta. Leber leicht fettig degenerirt; ebenso rechte Niere. Linke Niere durch Tuberculose total zerstört. Hirn normal.	Nach dem Stadium der Aufregung erfolgte plötzlich Aufhören von Puls und Athmung zugleich.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
18	St. Mary's Hospital Brit. med. Journ. 1890.	Mann	36	kräftig	Frische Fractur der linken Patella. Vereinigung der Fragmente.	Künstl. Resp. Injection von Aether und Strychnin. Electricität. Oeffnen einer oberflächlichen Halsvene.
19	Thiem und Fischer Brit. med. Journ. 1890.	Mann	36	robust	Patellarfractur.	—
20	Guest Hospital Dudley Brit. med. Journ. 1891.	Mann	46	—	Contractur am rechten Ellbogengelenk.	Vorziehen der Zunge, künstl. Athmg. 40 Min. Aetherinjection, Brandy und heisses Wasser per Rectum injicirt. Friction mit warmen Tüchern, Umgeben mit Wärmflaschen. Amylnitrit, Venaesection, Electricität.
21	Liverpool Northern Hospital Brit. med. Journ. 1891.	Frau	49	—	Empyem der Brusthöhle.	Künstl. Resp. 45 Minuten.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Maske.	Lungen congestionirt. Viel Fett unter dem Pericard. Rechtes Herz mit flüssigem Blut gefüllt, linkes leer. Herzmuskulatur blass, brüchig, zeigt vorgerückte fettige Degeneration (mikr.). Beginnen des Atherom des Aortenursprunges. Leber weich, nicht merklich verfettet. Nierencapseln theilweise adhaerent.	Ziemlich bedeutendes Aufregungsstadium; plötzlich Cessiren des Pulses.
150 gr. Chloroform. Esmarch'sche Maske.	Sehr starke Fettdegeneration des Herzens und der Leber. Vorher absolut keine Anhaltspunkte dafür. Herzmuskulatur vollständig fettig zerfallen; die Querstreifung ist kaum noch angedeutet.	Operation dauerte 70 Minuten. Pat. brauchte 30 Minuten bis zu completer Anaesthesie. Zwei Tage lang delirirte Pat., hohe Temperatur, Puls 96, schwach. Am 3. Nachmittag wird der Puls schwächer, die Delirien nehmen zu und der Tod tritt ein.
—	Section 27 Stunden post mortem. Gut markirter Rigor mortis. Venöse Congestion aller Eingeweide. Lungen congestionirt, oedematös. Herz gesund. Linker Ventrikel contrahirt, rechter voll flüssigen Blutes. Leber etwas fettig degenerirt. Hirn oedematös und stark congestionirt.	Nach 2 Minuten starke Aufregung, mühsames Athmen, Gesicht congestionirt. Puls gut. Das ausgesetzte Chloroform muss wegen starker Aufregung wieder gegeben werden, aber nach wenigen Athemzügen wird das Gesicht cyanotisch, die Athmung stertorös, und das Chloroform muss wieder entfernt werden. Aber schon stand das Herz still, während die Respiration noch 40 Sekunden fortdauerte. Das Chloroform war rein und wurde nicht im Uebermass gegeben.
—	Herz bedeutend fettig infiltrirt. In der rechten Pleurahöhle stinkender Eiter. Unterer Theil d. rechten Lungen gangraenös.	Nach wenigen Athemzügen wurde die Athmung unregelmässig und hörte dann ganz auf.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
22	Sheffield General Infirmary Brit. med. Journ. 1891.	Mädchen	9	—	Leukom. Ividectomie.	Künstl. Athmg., Aetherinjection. Brandy, Inversion, Electricität.
23	St. Thomas Hospital Brit. med. Journ. 1891.	Mann	49	stark, vollblütig	Oedem und Steifheit der l. Hand in Folge einer Fractur. Narcose, um schmerzlos passive Bewegungen zu machen.	Künstl. Resp. 30 Minuten. Aether subcutan.
24	Samaritan Hospital Brit. med. Journ. 1891.	Frau	30	schwächlich	Tumor der l. Bauchseite, der bis zum Nabel aufsteigt. Etwas Eiter im Urin. Beseitigung des Tumors.	Künstl. Resp. 30 Minuten.
25	Liverpool Royal Infirmary Brit. med. Journ. 1891.	Mann	36	kräftig	Varicen.	Künstl. Athmg.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
—	Herz normal, leer. Pleuritische Adhaerenzen besonders rechts. Alle übrigen Organe gesund.	Die Operation war bereits beendigt und man glaubte, dass das Mädchen sich von der Operation erholt habe, als plötzlich (2 Stunden nachher) die Athmung stockte und Pat. sehr blass wurde. Zugleich Herzstillstand.
1½ Drachmen.	Lungen emphysematös, fast total adhaerent. In den Bronchien etwas Schleim. Herz an der Oberfläche mit Fett bewachsen, keine fettige Degeneration. Rechtes Herz dilatirt; Insufficienz der Tricuspidalis. Beide Herzhälften leer. Leber fettig degenerirt. Alle andern Organe gesund.	Schon einmal zu gleichem Zwecke chloroformirt worden; damals Cyanose. Zu Beginn dieser II. Narcose sind Herztöne und Puls etwas schwach. Nach ca. 1½ Minuten werden die Lippen schlaff; Tendenz zu Opisthotonus. In completer Narcose Puls noch schwächer. Gleichzeitig mit der forcirten Flexion des Zeigefingers wird das Gesicht dunkel und der Puls ist weg. Aussetzen des Chloroforms. Nach 4 bis 5 schnappend. Athemzügen hört auch die Respiration auf.
Junker'scher Apparat.	Körper sehr abgemagert, Herz dilatirt, sehr dünnwandig. Nur eine Coronararterie vorhanden. Rechter Ventrikel voll dünnflüssigen Blutes. An beiden Lungenspitzen grosse Cavernen. Der Bauchtumor gieng vom linken Ovarium aus und war verwachsen mit einer malignen Geschwulst, die in Communication mit Blase u. Rectum stand. Blut im ganzen Körper sehr dünnflüssig und wässerig.	Nach 2—3 Minuten erfolgt eine tiefe Expiration, Patientin wird blass. Die Pupillen sind ad maximum erweitert und die Athmung hört auf.
—	Herz weich und schlaff in ungewöhnlichem Grade. Fettige Degeneration der Muskulatur (mikr.). Leber fettig degenerirt, hypertroph. (90 Unzen). Nieren granulirt, m. kl. Cysten besetzt. Capsel adhaerent. Gehirn geschrumpft, Pia verdickt u. mit trüber Flüssigkeit infiltrirt.	Patient war beim Anblick der Chloroformflasche sehr nervös. Heftiges Sträuben, so dass Inhalation unterbrochen werden musste. Plötzlich wird das Gesicht blass und Puls und Athmung hören auf.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
26	Swansea Hospital Brit. med. Journ. 1891.	Mann	45	kräftig	Entfernung eines Sequesters im Oberkiefer.	Künstl. Resp. 45 Minuten. Tieflagerung des Kopfes, Vorziehen der Zunge. Amylnitrit, Aether subcutan.
27	Therap. Monatshefte Berlin 1888.	Jüngling	17	—	Gonitis suppurativa. Resection des Kniegelenkes.	Künstl. Athmg., Aether subcutan. Autotransfusion. Erwärmung des Körpers. Electrische Reizung der Nn. phrenici.
28	Charité Annalen 1889/90.	Mann	32	Delirium tremens	Quetschwunde am l. Schienbein, Erysipel und Phlegmone des l. Unterschenkels.	Reizung der Nn. phrenici.
29	Charité Annalen 1889/90.	Mann	29	sehr heruntergekommen	Amputation der Hand.	Künstl. Athmg. 45 Minuten. Reizung der Nn. phrenici. Tracheotomie.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Murray's Apparat 50—60 minims.	Verdickung der Mitralklappen. Lungen emphysematös. Beginnendes Atherom der Aorta. Leber im ersten Stadium der Trinkercirrhose.	Nach ca. 5 Minuten Sträuben, dann Blauwerden d. Gesichtes. Chloroform wird entfernt, bis die Gesichtsfarbe wieder normal ist. Nach einigen Athemzügen wieder Sträuben, daher mehr Chloroform. 2—3 Min. nachher wird Patient für einige Sekunden rigid, macht convulsivische Bewegungen mit den Lippen. Gesicht livid. Respiration schwach, Puls unfühlbar. Aussetzen des Chloroforms.
20—24 gr. Chloroform.	Fettige Degeneration des Herzens in mässigem Grade.	Da während der Operation der Puls schwach war, wurde die Maske mehrmals entfernt. Schluss der Operation ohne Narcose. Tod drei Stunden nachher.
8 cbcm. Chloroform.	Herz schlaff, weich. Muskulatur bräunlich verfärbt. Blut flüssig, dunkel. Milz weich, stark vergrössert. Leber fettig infiltrirt. Nieren gross, blutreich, hypertrophisch.	Vor vier Tagen schon einmal chloroformirt, wobei man nicht über das Excitationsstadium hinauskam und eigentlich ohne Narcose operirte. Diesmal sofort heftige Aufregung, Stossen, Umsichschlagen, Toben und plötzliches Zurücksinken mit weiten, starren Pupillen. Puls u. Athmung hörten gleichzeitig auf. Während der heftigen Aufregung konnten weder Puls noch Athmung gehörig beobachtet werden.
—	Degeneratio fusca myocardii. Tumor lienis. Nephritis parenchymatosa. Degeneratio hepatis adiposa.	Resp. von Anfang an schlecht, Puls gut. Bei Aussetzen der Athmung Entfernen des Chloroforms, bis Pat. zu sich kam und sogar sprach. Mit dem Beginn der Operation trat Herz- und Athemstillstand zugleich ein. Gesicht dunkelblau. Pupillen weit, starr.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
30	Brit. med. Journ. 1888.	Mann	40	gesund	Gewaltsame Streckung des Kniegelenkes.	Vorziehen der Zunge. Künstl. Athmung bei geöffneten Fenstern. Auflegen v. heissen Flanelltüchern auf das Herz. Aetherinjection.
31	Royal Infirmary Preston Brit. med. Journ. 1888.	Mann	34	—	Ulcerationen am r. Arm.	Vorziehen der Zunge. Künstl. Athmung nach Sylvester, Schlagen mit kalten Tüchern. Aetherinjection. Electricität.
32	Royal Berks Hospital Brit. med. Journ. 1888.	Mann	26	—	Urethralfistel, Schliessung derselben.	Alle, 30 Minuten lang.
33	Westminster Hospital Lancet 1888.	Mann	46	gut genährt	Retropharyngealgeschwulst.	Künstl. Athmg.
34	Northern Hospital Brit. med. Journ. 1888.	Mann	42	robust	Amputation eines Fingers.	Künstl. Athmg. Amylnitrit, Aether subcutan.

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Junker'scher Apparat.	Herz gross, wiegt 13 Unzen, schlaff. Herzmuskulatur sehr dünn, namentlich rechts. Fettablagerung auf dem Herzen. Ventrikel leer. Klappen und Coronararterien gesund. Lungen etwas oedematös.	Pat. nahm Chloroform gut und ruhig in ganz normaler Weise, sträubte sich wenig und war in 5 Minuten chloroformirt. Entfernung des Chloroforms und Beginn der Operation; aber sofort Aussetzen der Athmung und cyanotische Gesichtsfarbe. Herz stand unmittelbar nachher still.
2 Drachmen Chloroform.	Herz steht in Diastole, ist mit Blut gefüllt. Herzwand weich, dünn. Mitralzipfel verdickt. Mikr. keine Fettdegeneration. Lungen congestionirt.	Pat. war sehr aufgeregt; als er anaesthesirt zu sein schien, erwachte er plötzlich wieder bei Berührung des Arms. Daher gab man noch einige Athemzüge Chloroform. Nach 1½ Minuten bei der Incision hörte plötzlich die Athmung auf. Gesicht cyanotisch. Künstl. Athmung. Nach einigen langen, scheinbar spontanen Athemzügen steht die Respiration definitiv still. Pupillen weit.
Skinner'sche Maske 1 Unze Chl.	Herz ganz leer, schlaff. Muskulatur dünn. Kein Klappenfehler. Andere Organe gesund.	Bei einer frühern Chloroformirung war die Narcose sehr gut. Diesmal Athmg. eher schlecht. Als nach 20 Min. die Operation beendigt war, stoppte plötzlich die Athmung.
Junker'scher Apparat 1½ Drachm. Chloroform.	Section 24 Stunden nach dem Tod. Rigor mortis. Herz nicht vergrössert, gesund. Im rechten Ventrikel ein kleines Blutgerinnsel. Blut leicht schaumig. Alte Adhaerenzen zwischen Herz und Pericard. Lungen emphysematös; rechte Lunge adhaerent. Keine Congestion. Beim Oeffnen des Thorax schwacher Chloroformgeruch.	In 2½ Minuten war die Narcose complet. Entfernen des Chloroforms. Ca. 10 Sekunden später stand die Athmung still. Gesicht livid. Das Herz schlug noch 2—3 Minuten fort.
—	Das Herz wiegt 13½ Unzen und befindet sich in extremer fettiger Degeneration. Dilatation. Klappen gesund. Nieren cystisch entartet.	Während der Inhalation und vor Beginn der Operation wird Pat. unruhig. Puls schwach und verschwindet trotz sofortigem Aussetzen des Chloroforms.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
35	Lancet 1889.	Frau	—	—	Geburt.	—
36	Victoria Hospital Lancet 1889.	Knabe	6	—	Affection des l. Hüftgelenkes.	—
37	Lancet 1890 II. pag. 1267.	Frau	44	gut genährt	—	—
38	Lancet 1890 II. pag. 1267.	Knabe	7	abgemagert	—	—
39	Gurlt (Czerni.) Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 42, 1892.	—	—	—	Sequestrotomie des Femur.	—

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbraech	Obductionsbefund	Bemerkungen
—	Fettige Degeneration des Herzens.	Da die Geburt lange nicht von Statten gieng, schickte die Hebamme nach einem Arzte und liess inzwischen die Frau durch einen Mann chloroformiren. Tod in Narcose.
—	Fettige Degeneration des Herzens, der Leber, Milz und der Nieren.	War schon 2 mal chloroformirt worden; er starb nach einer Inhalation von 15 Minuten.
Weniger als 3 Drachmen Chloroform.	Pericard gesund, leichte Fettauflagerung auf dem Herzen. Herzmuskulatur etwas blass, aber keine ausgesprochene fettige Degeneration. Aorta und Klappen gesund. Beide Lungen mit miliaren Tuberkeln besetzt. Alte, wallnussgrosse Caverne an der linken Lungenspitze. Im Abdomen viele typische tuberkulöse Geschwüre und einzelne zerstreute graue Tuberkel. Alle andern Organe gesund.	—
—	Herz nicht fettig degenerirt. Am vord. Mitralzipfel leichte Verdickung. Uebrige Klappen gesund. Rechte Lunge durch alte Adhaerenzen nach unten gezogen; die linke Lunge wird durch eine weiche, käsige Masse repräsentirt. Nieren gross, congestionirt. In der rechten Niere ein kleiner Abscess. Milz und Leber gr., amyloid degenerirt.	—
—	Das Herz zeigt myocarditische Veränderungen.	Der Tod trat 5½ Stunden nach Vollendung der Operation ein.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
40	Gurlt (Finke) Archiv f. klin. Chirurgie, Bd. 42, 1892.	Mann	45	fettleibig	Exarticulatio pedis nach Chopart.	Vorziehen der Zunge. Künstl. Athmung. Faradisation der Nn. phrenici 5 Minuten lang.
41	Hankel 1891 (s. Literatur-Verzeichn.).	Frau	—	—	Zangenentbindung.	—

Inhalations-Methode und Chloroform-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
circa 10 gr.	Hirnsubstanz und Hirnhäute sehr blutreich. Dura längs des Sinus longitud. mit der Pia fest verwachsen. In den erweiterten Seiten-Ventrikeln findet sich eine grosse Menge wässeriger Flüssigkeit und traubenartige bis erbsengrosse Cystchen von klarem Inhalt. Herz. Linker Ventrikel mit dunklem, flüssigem Blute gefüllt, rechter Ventrikel fast leer. Herzmuskulatur schlaff, zerreisslich, braunröthlich, fettig degenerirt. Coronararterien nicht atheromatös. Beide Lungen oedematös.	Nach 4 Minuten langer Inhalation setzt plötzlich der Puls aus und die Athmung stockt. Durch Compression des Thorax erfolgen noch einige tiefe Athemzüge.
—	Section 3 Tage nach dem Tode. Pupillen mässig weit. Dura blass. Sinus mit schwarzem, flüssigem Blute gefüllt, darin viele bis erbsengrosse Luftblasen. Dura mit der Pia theilweise verwachsen. Gefässe der Pia enthalten ebenfalls Luft. Pericard lufthaltig. Herz runzelig, ausserordentlich schlaff und weich. Alle Herzhöhlen schlaff und leer, ebenso die grossen Gefässe. Keine Anzeichen von Fettdegeneration. Lungen frei, lufthaltig. Milz vergrössert, Nieren normal, blass. Leber mittelgross, auffällig blass. Ueberall schon vorgeschrittene Fäulniss. Nirgends Chloroformgeruch. Der chemische Nachweis von Chloroform aus Gehirntheilen missglückte. Todtenstarre trotz der vorgeschrittenen Fäulniss in den Beinen noch ziemlich stark.	—

II. Aethertod.

Die anaesthesirenden Eigenschaften des Aethers waren bekannt vor denen des Chloroforms. Die Amerikaner Jackson und Morton führten denselben im Jahre 1846 in die Chirurgie ein, und in kurzer Zeit verbreitete sich die grosse Entdeckung auch über Europa. Zwar dauerte sein Siegeslauf nicht lange, indem schon 1847 das prompter wirkende Chloroform auftauchte und den Aethercultus ebenso schnell, wie er entstanden, wieder verdrängte. Einige bald nach Einführung des Chloroforms vorgekommene Todesfälle bewirkten aber, dass der Aether nicht gänzlich bei Seite gesetzt wurde, namentlich die Chirurgen von Boston und Lyon und auch einige Aerzte Englands blieben bis auf den heutigen Tag dem Aether treu. In neuerer Zeit haben sich die Anhänger des Aethers wieder gemehrt; in Amerika und England hat die Aetherisirung wieder einen bedeutenden Aufschwung genommen und auch in Deutschland, der Schweiz und Italien haben sich einige Chirurgen wieder dem Aether zugewendet.

Die Wirkungsweise des Aethers auf den Organismus ist im grossen Ganzen die des Chloroforms, so dass im Allgemeinen das über das Chloroform Gesagte auch für den Aether Gültigkeit hat. Der Hauptunterschied in der Wirkung der beiden Anaesthetika besteht darin, dass der Aether weniger intensiv und nachhaltig wirkt, dass hier die verschiedenen Phasen der Narcose bedeutend langsamer durchlaufen werden, als beim Chloroform, dass also die Intervalle zwischen den einzelnen Abschnitten deutlicher zu Tage treten. So ist namentlich das Excitationsstadium viel ausgesprochener und länger dauernd und, was bemerkenswerth ist, es tritt in einer viel grössern Anzahl von Fällen auf, als beim Chloroform. Allgemeines Zittern, Contracturen, unzusammenhängende Schreie, abnorm vermehrte Speichelsecretion, Spucken, Trachealrasseln leiten sehr oft die Narcose ein oder begleiten sie, so dass derjenige, der an all diese Vorkommnisse nicht gewöhnt ist, sich eines beängstigenden Gefühls nicht erwehren kann.

Weitere Unterschiede sind folgende:

Die zone maniable, das Intervall zwischen der anaesthesirenden und der tödtlichen Dosis, ist beim Aether 3—4 mal grösser als beim Chloroform.

Nach einigen Autoren wird das Herz vom Aether weder primär noch secundär beeinflusst. (Mc William[1]), Butter.[2]) Letzterer fand auch die Pulsfrequenz nicht alterirt

Garrè[3]) giebt an, dass der Aether das Herz, auch bei ausgesprochenen Herzfehlern, nicht beeinträchtigt, sondern dass vielmehr der Puls kräftiger, langsamer und regelmässiger werde.

Nach Comte[4]) und Favel[5]) nimmt in den meisten Fällen die Frequenz des Pulses im Anfang der Narcose zu und erreicht ihr Maximum in der Periode der Excitation oder in completer Anaesthesie. Hierauf sinkt die Pulszahl wieder bis zum Ende der Inhalation, doch geht dieses Sinken selten bis unter die Norm.

Der Blutdruck ist Anfangs gesteigert, wird aber bald wieder normal und sinkt in manchen Fällen noch mehr, doch niemals so stark, wie beim Chloroform.

Die Reflexe sind im Beginn der Anaesthesirung erhöht, bleiben sehr lange bestehen und verschwinden erst ganz in sehr tiefer Narcose. Initiale Pupillenerweiterung und nachherige Wiederverengerung ist allgemein. Starke Zusammenziehung der Pupillen bis auf Stecknadelkopfgrösse kommt vor, ist aber bei weitem nicht so constant, wie beim Chloroform.

Die Temperatur sinkt stets während oder nach der Narcose und zwar manchmal ziemlich bedeutend. Comte berichtet von einem Falle, bei dem die Temperatur bis eine Stunde nach der Narcose von 37,8° auf 31,4° sank. Nach Kappeler[6]) ist der durchschnittliche Temperaturabfall beim Aether um 0,09° stärker als beim Chloroform.

---

[1]) loc. cit.

[2]) Ueber Aethernarcose. Langenbecks Archiv, Bd. 40.

[3]) Aether oder Chloroform? Münchner med. Wochenschr. 1891.

[4]) loc. cit.

[5]) De l'action de quelques médicaments etc. Ref. in Schmidts Jahrb. Bd. 218. 1888.

[6]) Anaesthatika pag. 36 und 171.

Auch die Ursachen des Aethertodes sind im Allgemeinen die des Chloroformtodes; auch hier unterscheide ich nach Dastre:

Syncopes réflexes (primitives, respiratoire et cardiaque);
Syncopes automatiques (secondaires, respiratoire et cardiaque);
Apnée toxique.

Hier zeichnet sich der Aether vor dem Chloroform dadurch aus, dass er weniger geeignet ist, die Syncope automatique cardiaque hervorzurufen, als sein Rivale. Der Grund hievon liegt in der langsamern und weniger intensiven Wirkung des Aethers; dem Herzstillstand geht stets eine nach und nach zunehmende Pulsverlangsamung voraus, die dem Geübten nicht entgehen kann, und ihm die bevorstehende Syncope anzeigt, was zum Aussetzen des Anaesthetikums veranlasst.

Beim Chloroform folgen sich die beiden Stadien so schnell, dass die voraufgehende Pulsverlangsamung den Chloroformeur nicht warnen kann; daher der unerwartete, blitzartige Herzstillstand.

Die Apnée toxique hingegen tritt beim Aether unvermutheter auf als beim Chloroform, vermöge der langsamern und graduirteren Wirkung, die keine warnenden Symptome zeigt. (Dastre loc. cit. pag. 142.)

Auch für den Aether sind Inhalationsapparate construirt worden, von denen heute noch verschiedene im Gebrauch sind und die ebenfalls bezwecken, das Narcotikum in der gewünschten Mischung mit Luft zuzuführen. Doch muss beim Aether, entsprechend der weniger intensiven Wirkung desselben, der Luftzutritt mehr beschränkt werden, als beim Chloroform; ja einige stellen sogar als wahrscheinlich hin, dass ohne Asphyxie eine Narcose durch Aether gar nicht zu erzielen sei. (Kronecker [1]), II. Hyderabad-Chloroform-Commission.) Kappeler [2]) erwähnt einige Fälle, bei denen mit Aether die Anaesthesie überhaupt nicht zu erreichen war.

[1]) Kronecker-Cushny loc. cit.
[2]) Anaesthetika pag. 171.

In neuerer Zeit ist vielfach die Julliard'sche [1]) Maske im Gebrauch, bestehend aus einem geräumigen Drahtgitter von 15 cm. Länge, 12 cm. Breite und 15 cm. Höhe und überzogen mit impermeablem Stoff. Innen ist die Maske ausgefüttert mit einer dicken Schicht hydrophiler Watte und im Grunde mit einem Flanellbausch versehen.

Zwanzig Minuten vor Beginn der Inhalation (die durch die Nase, nicht durch den Mund geschieht) macht er dem Kranken (nur den Erwachsenen) eine Injection von 0,01 gr. Morphium und 0,001 gr. Atropin und ist sehr zufrieden mit der Wirkung dieses Gemisches, da die Narcose bedeutend weniger Aether verlangt und die Secretion der Speicheldrüsen und der Bronchialschleimhaut aufgehoben ist. Von Wichtigkeit ist, die Kranken vor der Aetherisirung in absolutester Ruhe zu belassen, da dadurch fast stets das Excitationsstadium vermieden wird.

Die Zahl der veröffentlichten Aethertodesfälle ist ungleich kleiner, als diejenige der Chloroformtodesfälle, was einestheils daher rührt, dass bis in die jüngste Zeit überhaupt viel häufiger chloroformirt als ätherisirt worden ist, und anderntheils, dass der Aether wirklich ein weniger intensives und weniger gefährliches Anaesthetikum ist. Immerhin ist der Aether nicht ganz so harmlos, wie man ihn gerne hinstellen möchte, und Aethertodesfälle gehören heute, bei der zunehmenden Beliebtheit der Aethernarcose, keineswegs mehr zu den Seltenheiten.

So fand Kappeler [2]) in der Literatur von 1872—1889 51 solche Fälle verzeichnet und ich habe von 1882—1892 deren 59 auffinden können. Leider sind die meisten derselben nur angeführt oder aber so mangelhaft beschrieben, dass sie für die Statistik völlig werthlos sind.

Turnbull (s. Juillard) berichtet, dass 1887 die Zahl der Aethertodesfälle in den Vereinigten Staaten 75 betrug, während die Opfer, die in demselben Jahre das Chloroform forderte,

[1]) L'éther est-il préférable au chloroforme? Extrait de la revue médicale de la Suisse romande, Février 1891. p. 38.

[2]) Chloroform versus Aether. Correspondenz-Blatt für Schweizer Aerzte 1889.

sich auf 450 beliefen. Nach diesen Angaben würde bei gleich häufiger Anwendung der beiden Anaesthetika die Todesziffer des Chloroforms diejenige des Aethers um das 6fache überragen. Da aber nach Turnbull in Amerika der Aether das gebrauchteste Anaesthetikum ist, so würde dieses Verhältniss noch zu Ungunsten des Chloroforms verschoben. Wenn nun die Angaben Turnbull's richtig sind (und ich habe keinen Grund, dieselben anzuzweifeln), so ist daraus mit Nothwendigkeit der Schluss zu ziehen, dass der Aether zum wenigsten viel ungefährlicher ist, als das Chloroform.

Auch die vergleichende Statistik, die Julliard [1]) zusammenstellte, kommt zu demselben Resultat, indem auf 524,507 Chloroform-Narcosen deren 161 (1 : 3258) mit tödtlichem Ausgange fallen, während auf 314,738 Anaesthesirungen mit Aether nur 21 Todesfälle (1 : 14987) kommen. Die von Hankel [2]) veröffentlichten Tabellen ergaben einen Todesfall auf 23204 Aetherisirungen und einen solchen auf 2723 Chloroformirungen.

Die bis jetzt zusammengestellten Sectionsberichte von Aethertodesfällen belaufen sich im Ganzen auf 62, nämlich:

Hankel [3]) (incl. Kappeler [4])	45	Fälle
Comte [5]) (bei Kappeler nicht verzeichnet)	6	„
meine Casuistik	11	„

Wenn schon beim Chloroform die Sectionsresultate als negative bezeichnet werden, so verdienen sie diesen Namen noch in weit höherem Grade beim Aether. Sehr gewöhnlich zeigen sich absolut keine Anhaltspunkte, welche Rückschlüsse auf eine stattgehabte Aethervergiftung gestatten würden, und nur aus der Abwesenheit einer sonst den Tod bedingenden Ursache wird man, wenn ätherisirt worden ist, die Diagnose auf Aethertod stellen dürfen.

---

[1]) loc. cit. pag. 18 und 19.
[2]) Inhalations-Anaesthetika. Leipzig 1891. pag. 58.
[3]) Ibid. pag. 60.
[4]) Anaesthetika pag. 174.
[5]) loc. cit.

Das Durchgehen der Sectionsprotokolle obiger 62 Fälle ergiebt Folgendes:

Schlaffes, welkes Herz	in 4 Fällen
Fettige Herzdegeneration	„ 2 „
Aortenatherom	„ 1 Fall
Adhärenzen zwischen Herz und Pericard	„ 1 „
Klappenfehler oder Auflagerungen auf die Klappen	„ 3 Fällen

Fünf mal wird das Herz ausdrücklich als gesund oder als nicht fettig entartet bezeichnet.

Die Füllungsverhältnisse sind ebenso variabel als beim Chloroform.

Das Blut ist flüssig und von dunkler Färbung; die Blutkörperchen sind mikroscopisch nicht verändert; der Fettgehalt des Blutes ist vermehrt, während der Faserstoffgehalt vermindert ist. (Husemann.)

Von Erkrankungen des Respirationsapparates sind verzeichnet:

Bronchitis	3 mal
Congestion der Lungen	6 „
Oedem „ „	2 „
Emphysem „ „	3 „
Pleuritische Adhärenzen	4 „
Blut oder Mageninhalt in Trachea und Bronchien	8 „

Krankhafte Zustände der Nieren fanden sich in 7 Fällen.

Die Quantität des Urins ist vermindert. (Comte.) Die Gallenfarbstoffreaction ist nicht constant.

Vom Gehirn wird je ein mal Cyste, Hydrops der Arachnoidea, seröse Schwellung der Arachnoidea und Ruptur eines verkalkten Gefässes am Boden des IV. Ventrikels angeführt.

Je in einem Falle fand sich Gas im Herzen, Aethergeruch im Körper und stark ausgeprägte Todtenstarre.

Der chemische Nachweis im Körper gelingt aus dem Blute und aus allen blutreichen Organen. Auch im Urin ist Aether in geringen Mengen gefunden worden. (Kappeler.) Das Blut riecht stark nach Aether. Aethergeruch wurde noch 22 Stunden

nach erfolgtem Tode in Gehirn, Lungen, Herz, Nieren und Milz beobachtet. (Taylor.[1]) Hirschberg[2]) will bis 3 Tage nach der Narcose den Aethergeruch im Athem und Koth wahrgenommen haben.

Die tödtliche Nachwirkung anhaltender und wiederholter Aetherinhalation hat nach Nothnagel[3]) auch für den Aether Gültigkeit. (Verfettung von Herz und Leber.)

Die für die Chloroformirung aufgestellten Regeln gelten im Allgemeinen auch für die Aetherisirung; immerhin sind einige derselben zu modificiren:

Dass der Aether mit weniger Luft vermischt zugeführt werden muss, ist oben bemerkt worden. Wegen der starken Salivation soll von Anfang an der Kopf seitlich gelagert werden. Atropininjection bringt die Speichelsecretion zum Versiegen. Möglichst horizontale Lagerung ist angezeigt, um die Senkung von Speichel und Schleim zu verhindern.

Entgegen den Ansichten einiger Aetherfreunde, dass blos die Athmung zu überwachen sei, halte ich für zweckmässig und nöthig, stets auch die Pupillen und namentlich den Puls im Auge zu behalten, da festgestellt ist, dass auch beim Aether syncoptischer Tod vorkommen kann. (Hankel.[4]) Wenn immer möglich soll stets sachkundige Assistenz zu Hülfe gezogen werden, wenn schon Silex[5]), Hirschberg[6]) und Andere angeben, dass man ganz ohne Gefahr die Narcose selbst einem Laien überlassen dürfe. Kappeler[7]) hält das Aetherisiren eher für schwerer als das Chloroformiren, während Julliard der umgekehrten Ansicht ist.

Bezüglich der Wiederbelebungsversuche verweise ich auf das Chloroform.

---

[1]) Die Gifte. Cöln 1862.

[2]) Ist für den practischen Arzt Aether oder Chloroform vorzuziehen? Deutsche med. Wochenschr. 1891.

[3]) loc. cit.

[4]) loc. cit. pag. 84.

[5]) Ueber die Aethernarcose. Berliner klin. Wochenschr. 1890.

[6]) loc. cit.

[7]) Anaesthetika pag. 181.

Während für die Chloroformirung keine absoluten Contraindicationen existiren, finden wir für den Aether deren mehrere:

Acute Lungen- und Pleura-Erkrankungen, starke catarrhalische Reizzustände der Respirationsorgane, Kropf- und Halstumoren, welche die Athmung stark behindern, Dentition verbieten die Aethernarcose. Ebenso ist vom Aether abzusehen bei Operationen am Kopfe, welche die Anwendung des Galvano- oder Thermocauters nothwendig machen.

Aetherisirung bei Nacht ist, wenn nicht gänzlich zu verwerfen, doch stets mit der grössten Vorsicht vorzunehmen.

Alles Uebrige ist schon beim Chloroform erörtert worden und wäre lediglich eine Wiederholung des dort Gesagten.

Aether-Todesfälle.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
1	E. Jacob Brit. med. Journ. 1883.	Mann	53	—	Quetschung der r. Hand, complicirte Fractur des r. Vorderarms. Einfache Fractur des r. Humerus. Fractur d. III. Rippe rechts. Amputation des r. Vorderarms.	Künstliche Respiration während 15 Minuten.
2	Brit. med. Journ. 1883.	Frau	52	—	Carcinoma recti. Anlegung eines künstlichen Afters.	Künstliche Respiration.
3	Middlesex Hospital Brit. med. Journ. 1883.	Frau	55	—	Incarcerirte Hernie.	Injection von Sal volatil in schwacher Lösung in die rechte Vena basilica.
4	Dr. Gerster Philadelphia med. times 1884.	Mann	—	—	Kropf. Chronischer catarrhalischer Prozess in den Lungen.	Alle ohne Erfolg.

Inhalations-Methode und Aether-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
—	Herz und Lungen gesund. Die rechte Niere enthält eine Cyste.	Patient nahm Aether schlecht. Die Athmung war von vorne herein schwach. Starkes Sträuben. Die Narcose war erst in 20 Minuten complet. Als die Operation fast beendigt war, sistirte plötzlich die Athmung. Auf künstliche Respiration erfolgte für kurze Zeit Erholung, dann stand das Herz still.
Clovers Apparat.	Section wurde 24 Stunden post mortem vorgenommen. Lungen adhaerent, congestionirt. In Trachea u. Bronchien flüssiger Mageninhalt (wahrscheinlich durch die künstliche Athmung). Rechtes Herz voll Blut, darunter einige Fibringerinnsel. Linkes Herz contrahirt, enthält wenig Blut u. kleine Gerinnsel. Muskulatur und Klappen gesund. Nieren blutreich.	Bei Herausnahme der Darmschlinge starb die Patientin plötzlich.
Clovers Apparat.	Section 28 Stunden post mortem. Rigor mortis stark ausgeprägt. Trachea und Bronchi mit erbrochenen Massen angefüllt. Lungen congestionirt, sonst gesund. Herz schlaff und dilatirt. Wände dünn, Klappen gesund. Rechter Ventrikel mit schwarzem, flüssigen Blut gefüllt, linker Ventrikel leer und schlaff. Aortenbogen atheromatös. Starke Injection des Peritoneums. Magen gefüllt. Leber, Milz u. Nieren gesund.	Die Narcose wurde mit Stickoxydul begonnen u. mit Aether weiter geführt und war in 4 Minuten complet. Bei der Taxis wird Patientin plötzlich blass, erbricht und der Puls verschwindet. Athmung schwach.
—	Herzfehler!	Starb während der Application des Aethers.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
5	Brit. med. Journ. 1886.	Mann	62	—	Schulterluxation.	-
6	Prof. Agnew Philadelphia med. times 1886/87.	Mann	mittl.	—	Haemorrhoiden.	—
7	Fueter Corr.-Bl. für Schweizer Aerzte 1888.	Mann	49	- -	Perforirter Abscess der Gallenblase. Peritonitis. Ileus.	Künstliche Respiration. Vorziehen der Zunge. Eröffnen des Herzbeutels und Massage des Herzens.
8	Wolverhampton und Staffordshire Hospital Lancet 1890.	Mann	21	anämisch	Geschwulst an der Aussenseite des linken Knies.	Vorziehen der Zunge. Künstl. Respiration. Schlagen mit nassen Tüchern, Aether subcutan, Brandy, Electricität.

Inhalations-Methode und Aether-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Ormsby's Inhalator.	Bronchitis. Lungen emphysematös, congestionirt. Herz schlaff, fettig degenerirt, am Pericard adhaerent.	Patient war theilweise erwacht und bekam daher noch einmal Aether. 3 Minuten nachher wurde er blass und die Respiration schwach.
—	Anzeichen einer schon lange bestehenden, entzündlichen u. degenerativen Erkrankung von Gehirn und Medulla oblong. Lungen collabirt. Sonst alles normal.	Die Athmung sistirte ganz plötzlich und konnte nicht wieder in Gang gebracht werden. Das Herz schlug noch einige Minuten fort.
Juillard'sche Maske ca. 80 cbcm. Aether.	Negativ.	Narcose rasch, ruhig, ohne Excitation, Salivation oder Erbrechen. Nach 1 Stunde reagirt der Patient etwas. Auf abermalige Aethergabe wird er wieder ruhig, spannt aber bald wieder. Aussehen blass, cyanotisch, Athmung unregelmässig, oberflächlich. Kein Aether mehr. Plötzlich stockt die Athmung, der Puls wird unfühlbar und das Herz steht nach wenigen schwachen Schlägen still. Herzmassage löst nur einige flimmernde Bewegungen aus.
Clovers Apparat.	Muskeln blass, linke Lunge normal, rechte adhaerent. Pericard durch das Herz vollständig ausgefüllt. Herz sehr stark mit Fett bewachsen. Rechter Ventrikel dünn dilatirt und voll Blut, linker Ventrikel leer und contrahirt. Klappen gesund. Herzmuskel blass und mürb, fettig degenerirt (mikr.).	Patient war schon 2 mal narcotisirt (Chloroform, Stickoxydul). Zuerst athmete Patient ruhig, dann wurde er plötzlich blass und die Athmung hörte auf. Zugleich dilatirten sich die Pupillen. Der Aether war rein. Die Operation dauerte 2—3 Minuten. Die fettige Herzmuskeldegeneration soll schon seit mehreren Monaten bestanden haben.

No.	Literatur	Geschlecht	Alter	Constitution	Krankheit und Operation	Angewandte Wiederbelebungsversuche
9	Borough. Hospital Birkenhead Brit. med. Journ. 1891.	Mann	46	schwächlich Potator	Starke Strictur der Urethra. Urinträufeln. Penis und Scrotum theilweise gangraenös. Blase enorm vergrössert. Herz hypertrophisch. Mitralstenose und Aortenincufficienz. Emphysem.	Vorziehen der Zunge. Künstliche Athmung während 45 Minuten.
10	University College Hospital Lancet 1891.	Mann	jung	—	Kleine Operation.	Entfernung der erbrochenen Massen aus dem Munde. Tracheotomie.
11	?	Mann	45	—	?	—

Inhalations-Methode und Aether-Verbrauch	Obductionsbefund	Bemerkungen
Clovers Apparat.	Section wurde nicht gestattet.	Patient wollte ohne Narcose absolut keine Operation zugeben. Narcose ruhig, kein Sträuben. Athmung langsam, aber nicht mühsam. Nach ca. 5 Minuten (vor Beginn der Operation) war der Puls plötzlich kaum mehr fühlbar, die Lippen blass, die Athmung keuchend, schnappend. Pupillen normal, Cornea sensibel. Aussetzen des Aethers, Tod.
—	Erbrochene Massen in Trachea und Brochien.	Nach Beendigung der Operation fing Patient an zu brechen.
4 Unzen.	Ruptur eines verkalkten Gefässes am Boden des IV. Ventrikels.	Stillstand der Athmung in tiefer Narcose. Patient war früher schon aetherisirt worden.

Literatur.

1. *Abonyi.* Ueber Narcotica mit besonderer Berücksichtigung des Bromaethyls. Wiener Klinik, Wien 1891.
2. *Aubert.* Des conditions du calme dans l'anesthésie chirurgicale. Société de biologie. Paris 1883.
3. *Aubert.* Anesthésie mixte. (Morph., Atrop., Chlorof.) ibid.
4. *Baudouin.* Die Chloroformirung mit schwachen und continuirlichen Dosen. Centralblatt für Chirurgie 1891.
5. *Behrend.* Zur Chloroformfrage. Breslau 1852.
6. *Bernard, Cl.* Leçons sur les effets des substances toxiques. Paris 1857.
7. *Bernard, Cl.* Leçons sur les anesthésiques et sur asphyxie. Paris 1875.
8. *Bernstein.* Ueber die physiologischen Wirkungen des Chloroforms. Moleschotts Untersuchungen zur Naturlehre Bd. X. Giessen 1870.
9. *Bert, Paul.* Anesthésie prologée par mélange d'air et de vapeurs de chloroforme. Société de biologie. Paris 1883.
10. *Bert, Paul.* Anesthésie par l'éther. ibid.
11. *Bert, Paul.* Anesthésie chloroformique par les mélanges titrés, son application à l'homme. ibid.
12. *Bert, Paul.* Sur la mort par l'action des mélanges d'air et de vapeurs de chloroforme. ibid.
13. *Bibra* und *Harless.* Die Wirkung des Schwefeläthers in chem. und physiolog. Beziehung. Erlangen 1847.
14. *Bierfreund.* Untersuchungen über die Todtenstarre. Pflügers Archiv für Physiologie 1888.
15. *Binz.* Zur Wirkungsweise schlafmachender Stoffe. Archiv für Anatomie und Physiologie. Leipzig 1866.
16. *Böhm.* Ueber Wiederbelebungen nach Vergiftungen und Asphyxie. Archiv für experiment. Pathologie und Pharmakologie. Bd. VIII. Leipzig 1878.
17. *Boehm, Naunyn* und *Boeck.* Handbuch der Intoxicationen. Leipzig 1876.
18. *Borntraeger.* Ueber den Tod durch Chloroform und Chloral vom gerichtsärztlichen Standpunkte. Vierteljahrschr. für gericht. Med. Bd. 52, II. Heft; Bd. 53, I. Heft. Neue Folge. Berlin 1890.
19. *Borntraeger.* Ueber die strafrechtliche Verantwortlichkeit des Arztes bei Anwendung des Chloroforms und anderer Inhalationsanaesthetika. Berlin 1892.
20. *Butter.* Ueber Aethernarcose. Langenbecks Archiv. Bd. 40.

21. *Carle* und *Musso*. Ueber das Verhalten des Blutkreislaufes im Gehirn während der Chloroform-Narcose. Wiener med. Wochenschrift 1885.
22. *Casper*. Ueber die Tödtung durch Chloroform. Wochenschrift für die ges. Heilkunde 1850.
23. *Casper*. Tod durch Chloroform. Caspers Handbuch der gerichtl. Med. Bd. II. Berlin 1864.
24. *Chester-Nance*. Ether v. Chloroform. Lancet 1890.
25. *Comte*. De l'emploi de l'éther sulfurique à la clinique chirurgicale de Genève. Thèse de Genève 1882.
26. *Comte*. Éther et chloroforme. Revue médic. de la Suisse romande. 1890.
27. *Dastre, A.* Les Anesthésiques, physiologie et applications chirurgicales. Paris 1890.
28. *Dastre*. Sur le procédé d'anesthésie mixte. Société de biologie. Paris 1883.
29. *Dogiel*. Ueber die Wirkung des Chloroforms auf den Organismus der Thiere im Allgemeinen und besonders auf die Bewegung der Iris. Archiv für Anatomie und Physiologie 1866.
30. *Dragendorff*. Die gerichtl. chemische Ermittelung von Giften. St. Petersburg 1876.
31. *Du Bois-Reymond*. Thierversuche mit den Rückständen von der Rectification des Chloroforms durch Kälte. Therap. Monatshefte 1892.
32. *Dubois*. De l'influence de l'alcool sur l'action physiologique du chloroforme. Société de biologie. Paris 1883.
33. *Dudley, W., Buxton*. On the administration of chloroform. Lancet 1890 II.
34. *Ehrenberg*. Experimental-Untersuchungen über die Frage nach dem Freiwerden von gasförmigem Stickstoff bei Fäulnissprozessen. Zeitschrift für physiolog. Chemie. Bd. XI.
35. *Eisenlohr* und *Fermi*. Die Zersetzungsproducte des Chloroforms bei Chloroformirung in mit Flammen erleuchteten Räumen. Archiv für Hygiene Bd. XIII.
36. *Eversbusch*. Ueber den nachtheiligen Einfluss des Leuchtgases bei gleichzeitiger Anwendung des Chloroforms. Münchner med. Wochenschrift 1889.
37. *Ewald* und *Kobert*. Ist die Lunge luftdicht? Archiv für die gesammte Physiologie 1883. Bd. 31.
38. *Favel*. De l'action de quelques médicaments sur le cœur isolé. Ref. in Schmidts Jahrbüchern Bd. 218. 1888.
39. *Fubini*. Ueber den Uebergang der Chloride in den Harn. Moleschotts Unters. zur Naturlehre Bd. 13. 1888.

40. *Fueter.* Experiment. klin. Untersuchungen über die Aethernarcose. Inaug.-Diss. Bern 1888.
41. *Fueter.* Ueber Aethernarcose. Corresp.-Bl. für Schweizer Aerzte 1889.
42. *Fueter.* Klinische und experiment. Beobachtungen über die Aethernarcose. Leipzig 1888/89.
43. *Gading.* Ueber die Ursachen und Leichenerscheinungen des Chloroformtodes. Inaug.-Diss. Berlin 1879.
44. *Gall.* Die Spannung des Arterienblutes in der Aether- und Chloroform-Narcose. Inaug.-Diss. Tübingen 1856.
45. *Garrè.* Aether oder Chloroform? Münchner med. Wochenschr. 1891.
46. *Gunn.* Statistics of anaesthetics in relation to after sickness and death rate. Brit. med. Journ. 1883.
47. *Gurlt.* Zur Narcotisirungsstatistik. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 42. Berlin 1891.
48. *Hankel.* Handbuch der Inhalationsanaesthetika. Leipzig 1891.
49. *Hartmann.* Ueber die Wirkung des Chloroforms. Giessen 1855.
50. *Hegar* und *Kaltenbach.* Eine eigenthümliche Wirkung des Chloroforms. Virchows Archiv Bd. 49.
51. *Heiberg.* Ein neuer Handgriff bei der Chloroformirung. Berliner klin. Wochenschr. 1874.
52. *Hermann.* Lehrbuch der experiment. Toxicologie. Berlin 1874.
53. *Hermann.* Ueber die Wirkungsweise einer Gruppe von Giften. Arch. für Anat. und Physiolog. Leipzig 1866.
54. *Heubel.* Die Wiederbelebung des Herzens nach Herzmuskelstarre. Pflügers Archiv für Physiologie 1889.
55. *Hirschberg.* Ist für den pract. Arzt Aether oder Chloroform vorzuziehen? Deutsche med. Wochenschr. 1891.
56. *Holger-Rördam.* Kokain under Kloroformnarcose. Ref. in Schmidts Jahrbüchern. Bd. 217. 1888.
57. *Howald.* Ueber Aethernarcose in der Geburtshülfe. Bern 1890.
58. *Husemann.* Handbuch der Toxicologie. Berlin 1862.
59. *Juillard.* L'éther est-il préférable au chloroforme? Extrait de la revue méd. de la Suisse romande 1890.
60. *Junkers.* Ueber fettige Entartung in Folge von Chloroforminhalationen. Inaug.-Diss. Bonn 1883.
61. *Kappeler.* Anaesthetika. Deutsche Chir. Liefrg. 20. 1880.
62. *Kappeler.* Ueber den Chloroformtod. Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 35.
63. *Kappeler.* Die feinern Veränderungen des Pulses in der Narcose. Arch. für klin. Chir. Bd. 37.
64. *Kappeler.* Chloroformirungs-Methoden. Arch. für klin. Chir. Bd. 40.

65. *Kappeler.* Chloroform versus Aether. Corresp.-Bl. für Schweizer Aerzte 1889.
66. *Kappeler.* Ueber Chloroformtod. Tagblatt der 58. Naturforscherversammlung. Strassburg 1885.
67. *Kast.* Zur Kenntniss der reducirenden Substanzen im menschl. Harn nach Chloroform-Narcose. Berliner klin. Wochenschr. 1888.
68. *Kast.* Ueber Beziehungen der Chlorausscheidung zum Gesammtstoffwechsel. Zeitschr. für physiolog. Chemie Bd. XII. 1888.
69. *Kast.* Ueber die Schicksale einiger org. Chlorverbindungen im Organismus. Zeitschr. für physiolog. Chemie Bd. XI.
70. *Kast* und *Mester.* Ueber Stoffwechselstörungen nach länger dauernder Chloroform-Narcose. Zeitschr. für klin. Med. Bd. 18.
71. *Kellner* und *Yoshii.* Ueber die Entbindung freien Stickstoffes bei der Fäulniss und Nitrification. Zeitschr. für physiolog. Chemie. Bd. XII. 1888.
72. *Knoll, Ph.* Ueber die Wirkung des Chloroforms und Aethers auf Athmung und Blutkreislauf. Wiener academ. Sitzungsberichte Bd. 68; 74.
73. *Kobert.* Lehrbuch der Intoxicationen. Stuttgart 1893.
74. *Koch.* In Sachen des Chloroformtodes. Deutsche med. Wochenschrift. Berlin 1890.
75. *Kocher.* Ueber combinirte Chloroform-Aether-Narcose. Corresp.-Bl. für Schweizer Aerzte 1890.
76. *Koehler, H.* Die neuern Arbeiten über die Anaesthetika. Schmidts Jahrbücher Bd. 142, 145, 151.
77. *Kreutzmann.* Sauerstoff bei der Chloroform-Narcose. Centralblatt für Chirurgie 1887.
78. *Kronecker-Cushny.* Chloroform- oder Aether-Narcose. Corresp.-Bl. für Schweizer Aerzte 1890.
79. *Kühner.* Ueber die strafrechtliche Verantwortlichkeit des Arztes bei Anwendung des Chloroforms und anderer Inhalationsanaesthetika. Berliner Klinik. 1892.
80. *Külz.* Ueber Urochloralsäure und Urobutylchloralsäure. Centralblatt für die med. Wissensch. 1881.
81. *Kunkel.* Ueber die Zersetzung des Chloroformdampfes bei Gaslicht. Münchner med. Wochenschr. 1890.
82. *Kussmaul.* Ueber die Todtenstarre und die ihre nahe verwandten Fälle von Muskelstarre. Prager Vierteljahrschr. für die pract. Heilkunde. Prag 1856.
83. *Kussmaul.* Ueber die Ertödtung der Gliedmassen durch Einspritzung von Chloroform in die Schlagadern. Virchow. Archiv Bd. 13. 1858.
84. *Lallemand, Perrin* et *Duroy.* Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme. Paris 1860.

85. *Lamoureux.* Machine à anesthésier. Thèse de Paris 1886.
86. *Lancet.* On chloroform narcosis. Lancet 1890.
87. *Loewy.* Ueber den Einfluss einiger Schlafmittel auf die Erregbarkeit des Athemcentrums. Berliner klin. Wochenschr. 1891.
88. *Maass.* Die Methode der Wiederbelebung bei Herztod nach Chloroformeinathmung. Berliner klin. Wochenschr. 1892.
89. *Martin* und *Binswanger.* Das Chloroform in seinen Wirkungen auf Menschen und Thiere. Leipzig 1848.
90. *Maschka.* Handbuch der gerichtlichen Medicin. (Vergiftungen.) Tübingen 1882.
91. *Meinel.* Das Chloroform und seine schmerzstillende Kraft. Hamburg 1849.
92. *Neilson.* On the observation of the pupil as a guide in the administration of chloroform. Ref. in Schmidts Jahrbüchern Bd. 218. 1888.
93. *Neudörfer.* Zur Chloroform-Narcose. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1883.
94. *Nissen.* Zur Kenntniss der bakterienvernichtenden Eigenschaften des Blutes. Zeitschrift für Hygiene 1889.
95. *Nothnagel.* Die fettige Degeneration der Organe bei Aether- und Chloroform-Vergiftung. Berliner klin. Wochenschr. 1866.
96. *Nunneley.* On anaesthesia and anaesthetic substances generally.
97. *Nussbaum.* Anaesthetika in Pitha-Billroths Handbuch der Chirurgie 1867.
98. *Olshausen.* Beitrag zur Asphyxie in der Narcose. Berliner klin. Wochenschr. 1881.
99. *Otto.* Anleitung zur Ausmittelung der Gifte. Braunschweig 1875.
100. *Ostertag.* Die tödtliche Nachwirkung der Chloroform-Narcose. Virchow Archiv Bd. 118. 1889.
101. *Petruschky.* Ueber die Einwirkung des Chloroforms und anderer Gifte auf die alkalische Reaction der Körpersäfte. Therapeut. Monatshefte 1892.
102. *Poncet.* Observations sur les procédés d'anesthésie mixte. Société de biologie. Paris 1883.
103. *Ranke.* Studien zur Wirkung des Chloroforms, Aethers und Amylens. Centralblatt für die med. Wissenschaften. 1867.
104. *Ranke.* Zur Wirkungsweise der Anaesthetika. ibid. 1877.
105. *Report* on the action of anaesthetics. (Britische Chloroform-Commission.) Brit. med. Journal. 1879.
106. *Report* of the second Hyderabad Chloroform Commission. Lancet 1890.
107. *Rossel.* Du chloroforme, de ses effets physiologiques et de son emploi thérapeutique. Thèse de Berne 1854.
108. *Roux.* Ueber Aethernarcose. Corresp.-Bl. für Schw. Aerzte. 1888.

109. *Sabarth.* Das Chloroform. Würzburg 1866.
110. *Saenger.* Chloromethyl und Chloroform. Berliner klin. Wochenschrift. 1874.
111. *Salkowsky.* Zur Kenntniss der Wirkungen des Chloroforms. Virchow. Archiv. Bd. 115. Heft 2.
112. *Sansom.* Chloroform, its action and administration. London 1865.
113. *Scheinesson.* Untersuchungen über den Einfluss des Chloroforms auf die Wärmeverhältnisse des thierischen Organismus und des Blutkreislaufes. Archiv der Heilkunde 1869.
114. *Schmey.* Ueber den Chloroformtod und die Wirkung des Chloroforms auf das Herz. Inaug.-Diss. Berlin 1885.
115. *Schmey.* Ueber den Chloroformtod etc. Therapeut. Monatshefte, Berlin 1888.
116. *Schmiedeberg.* Ueber die quantitative Bestimmung des Chloroforms im Blut und sein Verhalten gegen dasselbe. Inaug.-Diss. Dorpat 1866.
117. *Schmiedeberg.* Grundriss der Arzneimittellehre. Leipzig 1888.
118. *Schuppert.* Chloroformtod. Deutsche Zeitschr. für Chir. 1873. Bd. III.
119. *Sédillot.* De l'insensibilité produite par le chloroforme et par l'éther et des opérations sans douleurs. Paris 1848.
120. *Seegen.* Der Einfluss von Chloroform, von Morphium und Curare auf Zuckerbildung und Zuckerumsetzung. Centralblatt für die med. Wissensch. 1888.
121. *Senator.* Leichenerscheinungen nach Chloroformvergiftung. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. Neue Folge. Bd. II.
122. *Silex.* Ueber die Aethernarcose. Berliner klin. Wochenschr. 1890.
123. *Simpson.* Account of a new anaesthetic agent as a substitute for sulphuric ether. Edinburgh 1847.
124. *Snow.* On chloroform and other anaesthetics. London 1858.
125. *Sonnenburg.* Untersuchungen über den Chloroformtod. Tagblatt der 52. Naturforscherversammlung in Baden-Baden 1879.
126. *Sonnenschein.* Gerichtliche Chemie. Berlin 1881.
127. *Stobwasser.* Ueber Zersetzung des verdunsteten Chloroforms in der Leuchtflamme. Berliner klin. Wochenschr. 1889.
128. *Strassmann.* Tödtliche Nachwirkung des Chloroforms. Virchow Archiv Bd. 115; Heft 1.
129. *Tardieu.* L'empoisonnement. Paris 1875.
130. *Tauber.* Anaesthetika. Berlin 1881.
131. *Taylor.* Die Gifte (übersetzt von Seydeler). Köln 1862.
132. *Thiem* und *Fischer.* Ueber tödtliche Nachwirkung der Chloroformnarcose. Deutsche Medicinalzeitung 1889.
133. *Transactions* of the pathological society. London 1874.

134. *Transactions* medico chirurcigal 1864. Uses and effects of chloroform. Brit. Chloroformcomité.
135. *Ungar.* Ueber tödtliche Nachwirkungen der Chloroforminhalationen. Vierteljahrschr. für gerichtl. Med. Neue Folge. Bd. 46.
136. *Virchow.* Die Nachtheile des Chloroforms. Gesammelte Abhandlungen aus dem Gebiete der öffentl. Med. und der Seuchenlehre. Bd. II. Berlin 1879.
137. *Wernich.* Ueber die als Neuroparalyse, Nervenschlag, Shock bezeichnete Todesart vom gerichtsärztl. Standpunkte. Vierteljahrschrift für gerichtl. Med. Bd. 38. 1883.
138. *William Mc* Report on an experimental investigation of the action of chloroform and ether. Brit. med. Journ. 1890.
139. *Yronneau.* De l'emploi du chloroforme. Paris 1853.
140. *Zeller.* Ueber die Schicksale des Jodoforms und Chloroforms im Organismus. Zeitschr. für physiol. Chemie Bd. VIII. 1883/84.
141. *Zinsstag.* Beiträge z. Mechanismus der physiologischen Lösung der Placenta. Inaug.-Diss. Leipzig 1888.
142. *Zweifel.* Einfluss der Chloroform-Narcose Kreissender auf den Foetus. Berliner klin. Wochenschr. 1874.
143. *Zweifel.* Ueber Lungenentzündung nach Laparotomien in Folge von Zersetzung des Chloroforms im Gaslicht. Berliner klinische Wochenschrift 1889.